

	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	<b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>	<b>F-AC-DBL-007</b>	<b>10-04-2012</b>	<b>A</b>
Dependencia	Aprobado		Pág.	
<b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>	<b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b>		<b>3(180)</b>	

## RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	<b>LUIS CARLOS ROBLES SALINAS</b>		
FACULTAD	<b>INGENIERIAS</b>		
PLAN DE ESTUDIOS	<b>INGENIERIA CIVIL</b>		
DIRECTOR	<b>SNEIDER GONZALEZ CALDERÓN</b>		
TÍTULO DE LA TESIS	<b>DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE APOYO COMO AUXILIAR DE INTERVENTORIA A LA CONSTRUCCIÓN DE LA VILLA OLÍMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGUANA, CESAR.</b>		
<b>RESUMEN</b>			
(70 palabras aproximadamente)			
<p>ESTE TRABAJO TIENE COMO OBJETIVO PRINCIPAL APOYAR LA SUPERVISIÓN A LA CONSTRUCCIÓN DE LA VILLA OLÍMPICA CAMPO SOTO EN EL MUNICIPIO DE CHIRIGUANÁ, ESTO CON LA IDEA DE GARANTIZAR LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN EN CUANTO A LA CALIDAD DE LAS ESTRUCTURAS, REALIZANDO UN ANÁLISIS A LAS PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO Y DE ESTA MANERA ASEGURAR LA CALIDAD DE LAS ESTRUCTURAS DEL PROYECTO, COMO APORTE SE PROPUSO UN DISEÑO DE MEZCLA, CON SU RESPECTIVO INFORME.</p>			
<b>CARACTERÍSTICAS</b>			
PÁGINAS: 180	PLANOS:	ILUSTRACIONES: 28	CD-ROM: 1



**DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE APOYO COMO AUXILIAR DE  
INTERVENTORIA A LA CONSTRUCCIÓN DE LA VILLA OLÍMPICA CAMPO  
SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGUANA, CESAR.**

**ROBLES SALINAS LUIS CARLOS**

Cód. 170669

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
INGENIERIA CIVIL  
OCAÑA  
2015**

**DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE APOYO COMO AUXILIAR DE  
INTERVENTORIA A LA CONSTRUCCIÓN DE LA VILLA OLÍMPICA CAMPO  
SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGUANA, CESAR.**

**ROBLES SALINAS LUIS CARLOS**

Cód. 170669

**Trabajo de grado “modalidad pasantías” presentado para optar el título de Ingeniero  
Civil**

**DIRECTOR:**

**Ing. SNEIDER GONZALEZ CALDERÓN**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
INGENIERIA CIVIL  
OCAÑA  
2015**

## **DEDICATORIA**

A Dios porque él es quien me dio la sabiduría, entendimiento y sobretodo fortaleza y fe para seguir adelante sin la compañía de mi madre.

A mi madre Teresa de Jesús Salinas castillejo (Q.E.P.D), por ser mi mayor motivación y el motor de mi vida, porque aun en dos años de ausencia sigue siendo ese ser por quien me levanto cada mañana con ganas de seguir luchando por mis sueños, que son los de ellas, por haber sido la mujer más maravillosa y especial del mundo, por siempre estar a mi lado y brindarme su apoyo incondicional, por seguir cuidándome y guiándome en cada paso que doy. Te amo y siempre serás mi vida mi reina linda.

A mi papa José Silverio Robles Callantes, a mis hermanos, a mis tíos y a mi abuela hermosa, por confiar y creer en mí, por brindarme apoyo en todo momento y por siempre estar a mi lado. Los quiero son mi vida.

A esa mujer hermosa por haber llegado a mi vida y ponerle color a mi mundo a blanco y negro. Mi flaca hermosa.

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar agradezco a Dios por iluminarme, por darme la sabiduría necesaria para emprender todos los objetivos propuestos en mi formación profesional, por siempre a mi lado cuidándome y guiándome en cada uno de los pasos que permitieron alcanzar esta meta.

A mi madre por ser mi mayor inspiración y brindarme su apoyo en cada momento, a mi padre, a mis hermanos José Gregorio y Juana de Jesús, a mis tíos, a mi abuela por creer mí y a esa flaca linda que le dio color a mi vida brindándome su apoyo y cariño.

A mis compañeros, amigos y colegas Maira Claro., Luis Miguel B., Carlos Varón, Fidel Beleño, Jhon Prado, entre otros por su apoyo incondicional, y a cada uno de los profesores que contribuyeron a enriquecer mis conocimientos y a mi formación profesional.

A los ingenieros Jorge Eliécer Paba Barbosa y Sneider Gonzales Calderón por brindarme la oportunidad de hacer parte de este proyecto y de su equipo de trabajo.

A la universidad Francisco de Paula Santander Ocaña por permitirme ser miembro de su comunidad, contribuyendo en mi formación personal y profesional.

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION .....	15
1 DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE APOYO COMO AUXILIAR DE INTERVENTORIA A LA CONSTRUCCIÓN DE LA VILLA OLÍMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGUANA, CESAR. ....	16
1.1 Descripción breve de la empresa.....	16
1.1.1 Misión. ....	16
1.1.2 Visión. ....	16
1.1.3 Objetivo de la empresa.....	16
1.1.4 Descripción de la estructura organizacional. ....	17
1.1.5 Descripción de la dependencia asignada y proyecto asignado.....	17
1.2 DIAGNÓSTICO INICIAL DE LA DEPENDENCIA. ....	18
1.2.1 Planteamiento del problema.....	19
1.3 OBJETIVOS.....	19
1.3.1 Objetivo general. ....	19
1.3.2 Objetivos específicos ....	19
1.4 DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES .....	20
2 ENFOQUES REFERENCIALES.....	24
2.1 ENFOQUE CONCEPTUAL.....	24
2.1.1 Contratación pública. ....	24
2.1.2 Interventoría. ....	25
2.1.3 Procesos constructivos. ....	25
2.1.4 Seguimiento de obra o seguimiento de proyecto. ....	25
2.1.5 Control de proyecto.....	26
2.1.6 Concreto. ....	26
2.1.7 Resistencia a la compresión del concreto.....	26
2.1.8 Elemento estructural.....	26
2.1.9 Elemento arquitectónico.....	27
2.1.10 Mampostería.....	27

2.1.11	Tipos de mampostería. ....	27
2.2	ENFOQUE LEGAL .....	28
3	INFROME DE CUMPLIMIENTO DE TRABAJO .....	30
3.1	PRESENTACION DE RESULTADOS.....	30
3.1.1	Hacer seguimiento detallado a los diferentes procesos constructivos de la obra. 30	
3.1.2	Analizar el comportamiento de la resistencia a la compresión del concreto utilizado durante el desarrollo de la pasantía: el suministrado por la planta y el elaborado en obra, para verificar si cumplen con la resistencia de diseño. ....	74
3.1.3	Proponer un diseño de mezcla, para el concreto del sector de las graderías del polideportivo multifuncional y realizar la prueba de resistencia a la compresión.....	90
4	DIAGNOSTICO FINAL .....	91
5	CONCLUSIONES .....	92
6	RECOMENDACIONES.....	93
	BIBLIOGRAFIA.....	94
	REFERENCIAS DOCUMENTALES ELECTRONICAS .....	95
	ANEXOS.....	96

## LISTA DE TABLAS

<b>Cuadro 1.</b> Matriz DOFA. ....	18
<b>Cuadro 2.</b> Descripción de las actividades. ....	20
<b>Cuadro 3.</b> Formato para seguimiento diario. ....	31
<b>Cuadro 4.</b> Formato para seguimiento diario. ....	32
<b>Cuadro 5.</b> Registro de actividades diarias bitácora de obra. ....	41
<b>Cuadro 6.</b> Registro de actividades bitácora de obra, consolidado semanal. ....	42
<b>Cuadro 7.</b> Formato para medición de obra. ....	43
<b>Cuadro 8.</b> Seguimiento de cantidades de obras ejecutadas vs contratadas y porcentaje de avance de obra. ....	44
<b>Cuadro 9.</b> Porcentaje de reprogramación vs ejecutado. ....	64
<b>Cuadro 10.</b> Requisitos de herramientas para realizar cilindros según NTC 550. ....	65
<b>Cuadro 11.</b> Requisitos para la elaboración de cilindros según NTC 550. ....	66
<b>Cuadro 12.</b> Formato de verificación de rampas. ....	73
<b>Cuadro 13.</b> Requisito para varilla compactadora. ....	75
<b>Cuadro 14.</b> Formato análisis de resultados ensayos de resistencia a la compresión. ....	82
<b>Cuadro 15.</b> Resultados promedio ensayos resistencia a la compresión. ....	84
<b>Cuadro 16.</b> Resultados promedio ensayos resistencia a la compresión. ....	85
<b>Cuadro 17.</b> Resultados promedio ensayos resistencia a la compresión. ....	86
<b>Cuadro 18.</b> Resultados promedio ensayos resistencia a la compresión. ....	87
<b>Cuadro 19.</b> Resultados promedio ensayos resistencia a la compresión. ....	88
<b>Cuadro 20.</b> Resultados promedio ensayos resistencia a la compresión. ....	89

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Estructura Organizacional de la <b>Unión Temporal J&amp;J.</b> Interventoría de obras.	17
<b>Figura 2.</b> Rampas adecuadas. Pendiente longitudinal.....	68
<b>Figura 3.</b> Rampas básicas. Pendiente longitudinal.....	68
<b>Figura 4.</b> Longitud mínima de descanso. ....	69
<b>Figura 5.</b> Resultados ensayos de resistencia a la compresión. ....	80
<b>Figura 6.</b> Resultados ensayos de resistencia a la compresión. ....	81
<b>Figura 7.</b> Esquemas de modelos de fracturas tipos. ....	83

## LISTA DE FOTOGRAFIAS

<b>Imagen 1.</b> Elaboración de cilindros para ensayo de resistencia a la compresión.....	33
<b>Imagen 2.</b> Verificación de traslapos.....	33
<b>Imagen 3.</b> Revisión del hierro por parte del residente de interventoría.....	34
<b>Imagen 4.</b> Fundida placa-cubierta oficina de deportes.....	34
<b>Imagen 5.</b> Armada hierro para graderías canchas sintéticas.....	35
<b>Imagen 6.</b> Fundida plantilla Rampa de acceso a tarima.....	35
<b>Imagen 7.</b> Extendida manto metal cubiertas.....	36
<b>Imagen 8.</b> Izada vigas IP sector palco polideportivo.....	36
<b>Imagen 9.</b> Conformación mesa vigas IP, para palco.....	37
<b>Imagen 10.</b> Fundida cimentación cerramiento perimetral.....	37
<b>Imagen 11.</b> Pruebas hidráulicas.....	38
<b>Imagen 12.</b> Armada hierro vigas y viguetas cubierta cafetería.....	38
<b>Imagen 13.</b> Ronda periódica de interventoría y residentes de obras.....	39
<b>Imagen 14.</b> Armada hierro y fundida cimentación para escalera de acceso portico norte..	39
<b>Imagen 15.</b> Vista Frontal rampa de acceso a tarima.....	70
<b>Imagen 16.</b> Medición descanso frente acceso a tarima, parte posterior.....	70
<b>Imagen 17.</b> Medición de altura a salvar.....	71
<b>Imagen 18.</b> Medición ancho rampa.....	71
<b>Imagen 19.</b> Medición de longitud rampa.....	72
<b>Imagen 20.</b> Superficie del pavimento.....	72
<b>Imagen 21.</b> Herramientas utilizadas en la elaboración de cilindros de concreto.....	76
<b>Imagen 22.</b> Diámetro interno del molde cilíndrico usado en obra 150 mm.....	76
<b>Imagen 23.</b> Altura del molde cilíndrico usado en obra 300 mm.....	77
<b>Imagen 24.</b> Longitud varilla compactadora 600 mm.....	77
<b>Imagen 25.</b> Elaboración de los especímenes.....	78
<b>Imagen 26.</b> Muestra de concreto.....	78
<b>Imagen 27.</b> Curado de las muestras.....	79
<b>Imagen 28.</b> Mezcladora de concreto utilizada en la obra.....	89

## LISTA DE ANEXOS.

<b>Anexo 1.</b> Control diario de personal.....	96
<b>Anexo 2.</b> Medición de obra.....	99
<b>Anexo 3.</b> CD. ....	131
<b>Anexo 4.</b> Flujo mensual programado inicial y reprogramado. ....	131
<b>Anexo 5.</b> Renders del proyecto.....	132
<b>Anexo 6.</b> Informe propuesta de diseño de mezclas.....	135

## **RESUMEN**

Con este proyecto se aspira producir mayor conocimiento, comprensión y análisis sobre los procesos constructivos que se efectúan en la construcción de una villa olímpica, este trabajo tiene como objetivo principal desarrollar actividades de apoyo como auxiliar de interventoría, y por ende supervisar la obra para garantizar su calidad.

Para cumplir con esta supervisión se plantea como objetivos realizar un seguimiento a los procesos constructivos de la obra, hacer un análisis de los resultados de los ensayos de la resistencia a la compresión del concreto para verificar que cumpla con los estándares de calidad y las especificaciones técnicas, como aporte a la empresa se propuso un diseño de mezcla para el sector de las graderías del polideportivo multifuncional y se realizó un informe detallado, el cual explica cómo realizar un diseño de mezclas.

Se espera con este proyecto brindar una ayuda a la comunidad en general, aportando desde el equipo de inspección la supervisión de las actividades ejecutadas diariamente en la obra y como aporte a la ejecución del proyecto se propuso un diseño de mezcla, para el concreto del sector de graderías del polideportivo multifuncional y se realizó los ensayos para verificar la resistencia a la compresión de la mezcla obtenida. La construcción se desarrolla con la participación en conjunto de la alcaldía municipal de Chiriguaná, el contratista (Unión Temporal Villa Olímpica 2013), la interventoría (Unión Temporal J&J).

El desarrollo de este trabajo se realizó con la finalidad de cumplir el requisito de trabajo de grado “modalidad de pasantía”, el cual es obligatorio para obtener el título de Ingeniero Civil.

## INTRODUCCION

El presente documento se refiere al informe final del trabajo de grado “modalidad pasantías”, en el cual podemos encontrar información necesaria e importante para la comunidad universitaria.

En la actualidad falta de escenarios recreo-deportivos en el municipio de Chiriguaná ha sido una problemática visible que afecta a la comunidad, que se ve reflejado tanto en lo social como en la salud de los habitantes, la primera porque impide que se den lazos fraternales de convivencia ya que no hay sitios de encuentro para compartir en familia y la segunda porque se forman personas sedentarias lo cual tarde que temprano deteriora la salud de los habitantes del municipio.

El presente trabajo de grado titulado “desarrollo de actividades de apoyo como auxiliar de interventoría a la construcción de la villa olímpica campo soto en la cabecera municipal de Chiriguaná, Cesar” el cual plante realizar un seguimiento y control a cada actividad ejecutada, y tiene como objetivos principales: Hacer un seguimiento detallado a los diferentes procesos constructivos de la obra; Analizar el comportamiento de la resistencia a la compresión del concreto utilizado, para verificar si cumplen con la resistencia de diseño; Proponer un diseño de mezcla, para el concreto del sector de las graderías del polideportivo multifuncional y realizar la prueba de resistencia a la compresión de la mezcla obtenida. En el desarrollo de este trabajo de grado se lograron desarrollar todas actividades propuestas para alcanzar el desarrollo de los objetivos, gracias a que no hubo delimitaciones en su desarrollo.

Por ello la supervisión a la construcción de la villa olímpica campo soto es fruto de un trabajo en equipo interdisciplinario que bajo mi cargo estuvo velar que cada actividad ejecutada cumpliera con las especificaciones técnicas, para ello se elaboró un formato para seguimiento diario y semanal, verificar que los ensayos realizados in situ y las rampas de discapacitados cumpliera con lo especificado en NTC para la construcción, se realizó un análisis a los resultados del ensayo de la resistencia a la compresión del concreto suministrado al proyecto y por último se propuso un diseño de mezcla para el sector de graderías del polideportivo multifuncional, para el cual se elaboró un informe muy detallado de los pasos que se deben seguir para realizar un diseño de mezclas.

Se espera que la experiencia obtenida en este proceso, como pasante en la construcción de Villa Olímpica Campo Soto sea de gran aporte a mi vida profesional y personal, ya que en el transcurso de este proceso se adquirieron conocimientos a nivel profesional y personal, para el bienestar de la comunidad en general.

# **1 DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE APOYO COMO AUXILIAR DE INTERVENTORIA A LA CONSTRUCCIÓN DE LA VILLA OLÍMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGUANA, CESAR.**

## **1.1 DESCRIPCIÓN BREVE DE LA EMPRESA**

**LA UNION TEMPORAL J&J** es una empresa que se creó hace más de 2 años de manera temporal, basado en la experiencia del **Ing. JORGE ELIECER PABA BARBOSA**, Ingeniero Civil, especialista en Interventorías de proyectos de Ingeniería Civil, Especialista en Vías y transporte, con una experiencia en el sector de 19 años en el sector público y 23 como contratista y supervisor de obras, dedicado proyectos de Interventoría de obras civiles; ha desarrollado proyectos con entidades Gubernamentales como FONADE, INVIAS, IDU, GOBERNACIONES, ALCALDIAS.

Actualmente, La Unión Temporal desarrolla proyectos en los municipios del Norte y Centro del Cesar como en Bosconia, Valledupar, La Jagua de Ibirico y Chiriguaná, donde tiene a cargo las interventorías de los diferentes centros deportivos y Villas Olímpicas que se están ejecutando con las alcaldías municipales.

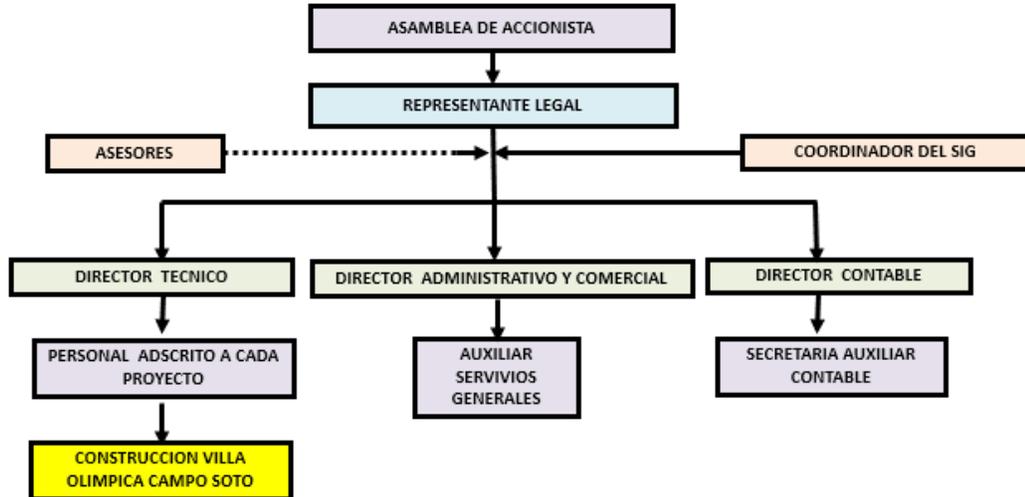
**1.1.1 Misión.** Ofrecer los servicios de interventoría de proyectos de ingeniería, en el contexto regional y nacional, con un personal competente para brindar un servicio con calidad, bajo lineamientos de sostenibilidad, responsabilidad, eficacia y cumplimiento.

**1.1.2 Visión.** UNION TEMPORAL J&J, Interventoría de Obras. En el del año 2015 será una organización sólida, auto sostenible y con reconocimiento regional y nacional, bajo parámetros de calidad, eficiencia y cumplimiento, para lo cual se implementara un sistema integrado de gestión que tenga los alcances de calidad, ambiental, seguridad industrial y salud ocupacional.

**1.1.3 Objetivo de la empresa.** Realizar la interventoría técnica, administrativa, financiera, contable y jurídica para la construcción de Villa Olímpica Campo Soto en la cabecera municipal de Chiriguaná, Departamento del Cesar.

#### 1.1.4 Descripción de la estructura organizacional.

**Figura 1.** Estructura Organizacional de la **Unión Temporal J&J.** Interventoría de obras.



**Fuente.** Unión Temporal J&J. Interventoría de Obras

**1.1.5 Descripción de la dependencia asignada y proyecto asignado.** El área de interventoría es el campo en que se basa la empresa, así pues el proyecto asignado para realizar la presente pasantía es la construcción de la villa olímpica Campo Soto en el municipio de Chiriguaná, el cual contempla: Un gimnasio con cubierta metálica, un polideportivo multifuncional con: tarima, gradería y pórtico de acceso de 3 niveles, una oficina de deportes de 2 niveles, dos tanques de almacenamiento de 45 m<sup>3</sup> para agua potable y aguas lluvias, una subestación eléctrica para el proyecto, dos canchas con grama sintética con sus respectivas graderías, un área de ciclo ruta, juegos infantiles, zona de parqueo y mobiliario urbano, Me estaré desempeñando como inspector de la obra y a poyo al Sistemas en Seguridad Y Salud Ocupacional (SISO) de la empresa.

A todo esto será añadido un análisis del comportamiento de la resistencia a la compresión del concreto utilizado en las estructuras del proyecto, el grado de compactación del terreno, la capacidad de soporte de la estructura metálica, y la calidad en general de los insumos asignados a la obra, de igual manera se propondrá un diseño de mezcla para el sector de las graderías del polideportivo.

## 1.2 DIAGNÓSTICO INICIAL DE LA DEPENDENCIA.

**Cuadro 1.** Matriz DOFA.

<p style="text-align: center;"><b>Variables Internas</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Variables Externas</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>FORTALEZAS</b></p> <p>Se cuenta con un buen conocimiento del mercado.</p> <p>Se cuenta con personal con amplia experiencia en el tema.</p> <p>Buena relación con los proponentes de proyectos de este tipo.</p>	<p style="text-align: center;"><b>DEBILIDADES</b></p> <p>Campo de aplicación solo la interventoría</p> <p>No se ha incursionado en proyectos en otros campos de la ingeniería.</p> <p>No se cuenta con un laboratorio para realizar los ensayos, debido a esto las pruebas son realizadas en la ciudad de Valledupar en el laboratorio V&amp;O INGENIERIA S.A.S. debidamente certificado.</p>
<p style="text-align: center;"><b>OPORTUNIDADES</b></p> <p>Concursos de merito</p> <p>Las nuevas tecnologías en construcción.</p> <p>El crecimiento de la economía.</p>	<p style="text-align: center;"><b>ESTRATEGIAS – FO</b></p> <p>Aprovechar la experiencia y la formación del personal para participar más activamente en los concursos</p> <p>Promover capacitaciones a todo el personal, con el fin de fortalecer la estructura de la compañía, y ampliar conocimientos de las nuevas tecnologías y tendencias, mantenerse actualizado.</p>	<p style="text-align: center;"><b>ESTRATEGIAS – DO</b></p> <p>Enfocarse en participar en concursos de méritos no solo de interventoría.</p> <p>Investigar todo lo referente a las certificaciones de calidad del laboratorio, las cuales pueden dar una mayor confianza al cliente.</p>
<p style="text-align: center;"><b>AMENAZAS</b></p> <p>Inseguridad nacional, Conflicto interno.</p> <p>Mercadeo agresivo por parte de la competencia: descuentos y proliferación de compañías nuevas.</p> <p>Las márgenes de utilidad en la industria se reduzcan por una gran oferta.</p>	<p style="text-align: center;"><b>ESTRATEGIAS – FA</b></p> <p>Consolidación de la utilización de internet como instrumento de marketing de la empresa.</p> <p>Fortalecer la relación con los proponentes de proyectos.</p>	<p style="text-align: center;"><b>ESTRATEGIAS – DA</b></p> <p>Reclutar personal capacitado para incursionar en otros campos de aplicación de la ingeniería.</p> <p>Evaluar posibilidades de servicios adicionales que generen beneficios alternos a los clientes y pueda mejorar la utilidad de la compañía.</p>

Fuente. **Pasante del Proyecto**

**1.2.1 Planteamiento del problema.** La falta de escenarios recreo-deportivos en el municipio de Chiriguaná ha sido una problemática visible que afecta a la comunidad, que se ve reflejado tanto en lo social como en la salud, la primera porque impide que se den lazos fraternales de convivencia ya que no hay sitios de encuentro para compartir en familia y la segunda porque se forman personas sedentarias lo cual tarde que temprano deteriora la salud de los habitantes del municipio. Por otra parte debido a la ausencia de este tipo de escenario los jóvenes buscan otra manera de pasar su tiempo libre como es el consumo de alcohol, delincuencia entre otros. A través de este proyecto la administración municipal pretende brindar a la comunidad, espacios de recreación y ocio a los habitantes del municipio y así mejorar su calidad de vida.

### **1.3 OBJETIVOS**

**1.3.1 Objetivo general.** Desarrollar actividades de apoyo como auxiliar de interventoría a la construcción de la Villa Olímpica Campo Soto en la cabecera municipal de Chiriguaná, Cesar.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

Hacer seguimiento detallado a los diferentes procesos constructivos de la obra, desde el inicio hasta el cumplimiento de la pasantía.

Analizar el comportamiento de la resistencia a la compresión del concreto utilizado: el suministrado por la planta y el elaborado en obra, para verificar si cumplen con la resistencia de diseño.

Proponer un diseño de mezcla, para el concreto del sector de las graderías del polideportivo multifuncional y realizar la prueba de resistencia a la compresión de la mezcla obtenida.

## 1.4 DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES

**Cuadro 2.** Descripción de las actividades.

OBGETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACTIVIDADES
<p>Desarrollo de actividades de apoyo como auxiliar de interventoría a la construcción de la villa olímpica campo soto en la cabecera municipal de Chiriguaná, cesar.</p>	<p>Hacer seguimiento detallado a los diferentes procesos constructivos de la obra, desde el inicio hasta el cumplimiento de la pasantía.</p>	<p>Elaborar un formato para seguimiento diario, semanal y detallando con un registro fotográfico y/o esquemas.</p>
		<p>Inspeccionar las actividades de cada frente de trabajo durante el día.</p>
		<p>Registro fotográfico diario a cada una de las actividades.</p>
		<p>Diseño de formato para mediciones de obras y porcentaje de avance de obra.</p>
		<p>Llevar un seguimiento de las cantidades de obra ejecutadas.</p>
		<p>Verificar el cumplimiento de las diferentes NTC para los diferentes ensayos que sean requeridos por interventoría y revisar las pruebas entregadas por el laboratorio y las especificadas en el diseño.</p>
	<p>Supervisar el cumplimiento de la normatividad colombiana para la construcción de accesos de discapacitados (elaborar formato).</p>	
<p>Analizar el comportamiento de la resistencia a la compresión del concreto utilizado durante el desarrollo de la pasantía: el suministrado por la planta y el elaborado en obra, para verificar si cumplen con la resistencia de diseño.</p>	<p>Supervisar la calidad de la construcción mediante los ensayos de resistencia a la compresión (que se cumpla lo estipulado en la NTC).</p>	

**Fuente.** Pasante del proyecto.

**Cuadro 2.** (Continuación)

		Recepción de los resultados.
		Diseño de formato.
		Análisis y observación de los resultados, (los resultados que se analizarán serán los obtenidos mediante la utilización de la maquina universal para aplicación de carga).
		Comparación de la resistencia obtenida y la estipulada en los planos (las comparaciones se harán cada vez que se suministre concreto al proyecto)
		Conclusiones.
	Proponer un diseño de mezcla, para el concreto del sector de las graderías del polideportivo multifuncional y realizar la prueba de resistencia a la compresión de la mezcla obtenida.	Selección de los agregados pétreos.

**Fuente.** Pasante del proyecto.

Cuadro 2. (Continuación)

		<p>Análisis en el laboratorio de las propiedades de los materiales, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis granulométrico, incluyendo módulo de finura o tamaño máximo nominal según el agregado.</li> <li>• Densidad aparente y porcentaje de absorción de los agregados.</li> <li>• Porcentaje de humedad natural de los agregados.</li> <li>• Masas unitarias sueltas y compactas de los agregados.</li> </ul> <p>Las muestras serán enviadas al laboratorio ENESTO ALTAHONA SUAREZ laboratorio de suelos, asfaltos y concretos en la ciudad de Valledupar, para su respectivo análisis o en su defecto a otro laboratorio certificado.</p>
		Conocer previamente: características geométricas de la estructura, resistencia de diseño y condiciones de exposición de la estructura.
		Propuesta del diseño de mezcla.
		Elección del asentamiento.
		Chequeo del tamaño máximo nominal.
		Estimación del agua de la mezcla.
		Selección de la relación agua/cemento.
		Calculo del contenido de cemento.

Fuente. Pasante del proyecto.

Cuadro 2. (Continuación)

		Calculo de cantidad de cada agregado.
		Calculo de proporciones iniciales.
		Ajuste por humedad de los agregados.
		Preparación de la mezcla de concreto para ensayo de resistencia a la compresión.
		Enviar los cilindros al laboratorio para el ensayo.
		Elaboración de informe.

**Fuente.** Pasante del proyecto.

## 2 ENFOQUES REFERENCIALES

### 2.1 ENFOQUE CONCEPTUAL

Los conceptos se encuentran soportados por las normas legales citadas al pie de la página.

#### 2.1.1 **Contratación pública.**

**2.1.1.1 Licitación pública.** Se entiende por esta, el procedimiento mediante el cual la entidad estatal formula al público una convocatoria para que, en igualdad de condiciones, quienes se encuentren interesados formulen sus ofertas y entre estas se seleccione la más favorable para la entidad.

**2.1.1.2 Selección abreviada.** Corresponde a la modalidad de selección objetiva prevista para aquellos casos en que debido a las características, circunstancias, cuantía o destinación del objeto, obra o servicio a contratar se pueden adelantar mecanismos simplificados y ágiles para garantizar la escogencia efectiva del contratista que cumple con los requisitos exigidos por la entidad para la eventual celebración del contrato.

Bajo esta modalidad se celebran contratos de adquisición o suministro de bienes y servicios de características uniformes (contienen las mismas especificaciones técnicas con independencia de su diseño), la contratación de menor cuantía, contratos de prestación de servicios de salud, enajenación de bienes del estado y actos o contratos que tenga por objeto directo las actividades comerciales e industriales propias de las empresas industriales y comerciales estatales y de las sociedades de economía mixta.

Para la celebración de un contrato de mínima cuantía, es decir, cuyo valor no supere el diez por ciento (10%) de la menor cuantía de la entidad, independientemente de su objeto, se adelantará la selección del contratista bajo la modalidad de selección abreviada, siguiendo las siguientes reglas;

- La entidad estatal deberá publicar la invitación especificando el objeto del contrato, el presupuesto para desarrollar y las condiciones técnicas exigidas para tal fin, por un término superior a un día, con el fin de que pueda ser conocido por quien se encuentre interesado.
- Una vez publicada la invitación se le otorgará un término superior a un día para que el contratista interesado presente su oferta.
- La entidad deberá seleccionar la oferta con el menor precio siempre y cuando cumpla con todas las especificaciones técnicas exigidas; Dicha selección se le deberá notificar al contratista mediante comunicación de selección de la oferta presentada. Tanto la comunicación de aceptación como la oferta presentada por el contratista constituyen la base sobre la cual se realizara dicho contrato.

**2.1.1.3 Concurso de méritos.** Esta modalidad contractual está prevista para la selección de consultores o proyectos, en la que se podrá hacer uso de sistemas de concurso abierto o de precalificación. Se entiende por contrato de consultoría los celebrados por las entidades estatales cuyo fin consiste en el estudio para la ejecución de proyectos de inversión, diagnóstico, así como de asesorías técnicas de coordinación, control y supervisión. Son también contratos de consultoría aquellos cuyo objeto consiste en la interventoría, asesoría, gerencia de obra y/o proyectos.

**2.1.1.4 Contratación directa.** Es el procedimiento mediante el cual la entidad estatal hace conocer a dos (2) o más oferentes el objeto y las demás variables de contratación a fin de que se formulen propuestas y ofertas, esta modalidad contractual solo procederá en caso de urgencia manifiesta, contratación de empréstitos y contratos interadministrativos.<sup>1</sup>

**2.1.2 Interventoría.** Se entiende por interventora el conjunto de funciones desempeñadas por una persona natural o jurídica, para llevar a cabo el control, seguimiento y apoyo en el desarrollo de un contrato, para asegurar su correcta ejecución y cumplimiento, dentro de los términos establecidos en las normas vigentes sobre la materia y en las cláusulas estipuladas en el contrato.<sup>2</sup>

**2.1.3 Procesos constructivos.** Se define proceso constructivo a una serie de acciones relacionadas entre sí, para lograr un objetivo, se basa de una secuencia ordenada, en este caso la construcción de villa olímpica campo soto en el municipio de Chiriguana.<sup>3</sup>

**2.1.4 Seguimiento de obra o seguimiento de proyecto.** El procedimiento de Seguimiento y Control del Proyecto establece el conjunto de acciones que se llevarán a cabo para la comprobación de la correcta ejecución de las actividades del proyecto establecidas en la planificación del mismo. Su propósito es proporcionar un entendimiento del progreso del proyecto de forma que se puedan tomar las acciones correctivas apropiadas cuando la ejecución del proyecto se desvíe significativamente de su planificación.<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> (ELCKNOL. Interventoría de obras conceptos básicos. [Online]. Disponible en: <http://elknol.wordpress.com/article/interventoria-de-obras-conceptos-basicos-1i29ptfum49sf-39/>)

<sup>2</sup> (WORDPRESS. Materiales de construcción. [Online] Disponible en: <http://materialesconstruccion.wordpress.com/2010/11/27/materiales-construccion-definicion-caracteristicas-y-tipos/>)

<sup>3</sup> (PARRO. Definición de normas de edificación. [Online] Disponible en: <http://www.parro.com.ar/definicion-de-normas+de+edificaci%F3n>)

<sup>4</sup> (Junta de Andalucía. Procedimiento Seguimiento y Control del Proyecto. [Online]. Disponible en: <http://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/procedimiento/28>)

**2.1.5 Control de proyecto.** El control de proyecto tiene como objetivo principal el mantener el proyecto alineado con sus objetivos, consiste en vigilar los recursos, costos, calidad y presupuestos. Controlar implica medir y corregir las actividades o procedimientos que se realizan en el post de un proyecto así como los resultados a los que se quieren alcanzar, para asegurarse que se están ejecutando correctamente según los planes propuestos para alcanzar el objeto del proyecto.<sup>5</sup>

**2.1.6 Concreto.** El concreto simple es una mezcla de cemento, agregados inertes (por lo general grava y arena) y agua, la cual se endurece después de cierto tiempo de mezclado. La combinación de concreto simple con refuerzo constituye lo que se llama concreto reforzado.

El concreto simple, sin refuerzo, es resistente a la compresión, pero débil en tensión, lo que limita su aplicabilidad como material estructural. Para resistir tensiones, se emplea refuerzo de acero, generalmente en forma de barras, colocado en las zonas donde se prevé que se desarrollarán tensiones bajo las acciones de servicio. El acero restringe el desarrollo de las grietas originadas por la poca resistencia a la tensión del concreto.<sup>6</sup>

**2.1.7 Resistencia a la compresión del concreto.** La resistencia a la compresión simple es la característica mecánica principal del concreto. Se define como la capacidad para soportar una carga por unidad de área, y se expresa en términos de esfuerzo, generalmente en  $\text{kg/cm}^2$ , MPa y con alguna frecuencia en libras por pulgada cuadrada (psi).

El ensayo universalmente conocido para determinar la resistencia a la compresión, es el ensayo sobre probetas cilíndricas elaboradas en moldes especiales que tienen 150 mm de diámetro y 300 mm de altura. Las normas NTC 550 y 673 son las que rigen los procedimientos de elaboración de los cilindros y ensayo de resistencia a la compresión respectivamente.<sup>7</sup>

**2.1.8 Elemento estructural.** Es un elemento que forma parte de una estructura, que conectados entre ellos forman un sistema estructural, cuya misión consiste en proporcionar rigidez, en resistir las acciones de las cargas verticales y horizontales y transferir estas al terreno de fundición.<sup>8</sup>

---

<sup>5</sup> (Pasante del Proyecto)

<sup>6</sup> (SLIDESHARE. Ensayo de materiales. [Online] Disponible en: <http://es.slideshare.net/yahil350/ensayo-de-materiales-13447018>)

<sup>7</sup> (ARGOS. Ensayo de resistencia a la compresión. [Online] . Disponible en: <http://blog.360gradosenconcreto.com/resistencia-mecanica-del-concreto-y-resistencia-a-la-compresion/>)

<sup>8</sup> (Pasante del Proyecto)

**2.1.9 Elemento arquitectónico.** Los elementos arquitectónicos son las piezas encargadas del armazón, de la forma y de la calidad estética de un edificio. Hay elementos arquitectónicos en cargados de separar el volumen de la edificación del ambiente que lo rodea, externos (fachadas o cubiertas), internos (de separación de plantas, distribución), otros de relación interna y externa (puertas, ventanas) y por último los estéticos, condicionados por los anteriores.<sup>9</sup>

**2.1.10 Mampostería.** Le llamamos mampostería al sistema de construcción que consiste en levantar muros a base de bloques que pueden ser de arcilla cocinada, piedra o concreto entre otros, que pueden resistir acciones producidas por las cargas de gravedad o las acciones de sismo o viento. Las edificaciones de mampostería se han clasificado en tres categorías dependiendo de los sistemas estructurales: Mampostería Confinada, Mampostería Reforzada y Mampostería No Reforzada.

#### **2.1.11 Tipos de mampostería.**

**2.1.11.1 Mampostería confinada.** Es la mampostería con elementos de concreto reforzado (vigas y columnas de amarre), en su perímetro, vaciados después de construir el muro de mampostería simple. En nuestro medio, la mampostería confinada es la más común y con ella se construyen la mayor parte de las viviendas de 1 y dos pisos; se hace con bloques de arcilla cocidos de huecos horizontales, de resistencia mediana o con bloques de mortero, contruidos artesanalmente, de baja resistencia y poca estabilidad dimensional.

**2.1.11.2 Mampostería Reforzada.** Es la mampostería con refuerzo embebido en celdas rellenas, conformando un sistema monolítico. También tiene refuerzo horizontal cada cierto número de hiladas. El refuerzo se usa para resistir la totalidad de las fuerzas de tensión y ocasionalmente, para resistir los esfuerzos de compresión y cortante que no pueda resistir la mampostería simple.

**2.1.11.3 Mampostería simple o No Reforzada.** Es el tipo de mampostería estructural sin refuerzo. Los esfuerzos dominantes son de compresión los cuales deben contrarrestar los esfuerzos de tensión producidos por las fuerzas horizontales. La NSR-10 las prohíbe explícitamente para las zonas de amenaza sísmica alta e intermedia. Por esta condición ya no se usan en nuestro medio.<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> (SCRIBD. Elemento arquitectónico. [Online]. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/71332278/Elementos-arquitectonicos#scribd>)

<sup>10</sup> (Constructora CM Proyectos. Mamposteria [Online].. Disponible en: <http://constructoracmproyectos.com/que-es-mamposteria-en-construccion/>)

## 2.2 ENFOQUE LEGAL

### **NSR-10**

El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) es una norma técnica colombiana encargada de reglamentar las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable. Fue promulgada por el Decreto 926 del 19 de marzo de 2010, el cual fue sancionado por el ex-presidente Álvaro Uribe. Posteriormente al decreto 926 de 2010 han sido introducidas modificaciones en los decretos 2525 del 13 de julio de 2010, 092 del 17 de enero de 2011 y 340 del 13 de febrero de 2012.

TÍTULO A - Requisitos generales de diseño y construcción sismo resistente

TÍTULO B - Cargas

TÍTULO C - Concreto estructural

TÍTULO D - Mampostería estructural

TÍTULO E - Casas de uno y dos pisos

TITULO F - Estructuras metálicas

TÍTULO G - Estructuras de madera y estructuras de guadua

TÍTULO H - Estudios geotécnicos

TÍTULO I - Supervisión técnica

TITULO J - Requisitos de protección contra incendios en edificaciones

TITULO K - Requisitos complementarios<sup>11</sup>

### **Ley 400 del 19 de agosto de 1997**

Por el cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistente.<sup>12</sup>

### **Ley 1229 del 16 de Julio de 2008**

Por la cual se modifica y adiciona la Ley 400 del 19 de agosto de 1997<sup>13</sup>

### **Artículos 18 y 24 del Decreto Nacional 564 de 2006**

**Artículo 18:** Requisitos para solicitud de licencia urbanística

**Artículo 24:** Del procedimiento para la expedición de la licencia<sup>14</sup>

---

<sup>11</sup> (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE, NSR-10. 2 ed. Bogotá (Colombia). 2010. 444 p.)

<sup>12</sup> (COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 400 (19, agosto, 1997). Por el cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistente. 26 p.)

<sup>13</sup> (COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 1229 (16, julio, 2008). Por la cual se modifica y adiciona la Ley 400 del 19 de agosto de 1997. 05 p.)

<sup>14</sup> (Diario Oficial. [Online]. Disponible en:  
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=19163>)

## **NORMAS TECNICAS COLOMBIANAS PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCION<sup>15</sup>**

### **NTC 550**

Elaboración y curado de especímenes de concreto en obra

### **NTC 673**

Ensayo de resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto

### **NTC 454**

Concreto fresco. Toma de muestras

### **NTC 1377**

Elaboración y curado de especímenes de concreto para ensayos en el laboratorio

### **NTC 4143**

Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios y espacios urbanos. Rampas fijas y adecuadas

---

<sup>15</sup> (ICONTEC. Normas técnicas colombianas, NTC para el sector de la construcción. 6 ed. – I. Bogotá (Colombia), Legis editores s.a. 2009.)

### 3 INFROME DE CUMPLIMIENTO DE TRABAJO

#### 3.1 PRESENTACION DE RESULTADOS

##### 3.1.1 Hacer seguimiento detallado a los diferentes procesos constructivos de la obra.

Para el desarrollo de este objetivo se plantea la elaboración de unos formatos, para un seguimiento diario y un consolidado semanal, los cuales se elaboran para llevar registro de una bitácora de obra magnética, dichos formatos cuentan con espacio para fotografía y descripción de la misma, se realizó un registro fotográfico diario de las actividades ejecutas en la obra, dicho registro fotográfico se encuentran consignados en los formatos mencionados anteriormente los cuales se encuentran en el [Anexo 3 CD](#), se diseñó un formato para mediciones de obra el cual fue entregado a los residentes de obra para en el realizar las memorias de cálculo para cortes obra y pago a los maestros, se realizó un seguimiento a las cantidades de obra ejecutas vs contratadas y el avance de la obra, se efectuó unas verificaciones de las NTC en cuanto a la elaboración de cilindros en la obra y la construcción de rampas de accesos para discapacitados.

**3.1.1.1 Elaborar un formato para seguimiento diario, semanal y detallado con un registro fotográfico y/o esquema.** Estos se realizan con el fin de desarrollar una bitácora de obra magnética que contenga además de la descripción de las actividades ejecutadas diariamente, a su vez

**3.1.1.2** contenga un registro fotográfico de la misma. El porcentaje de avance de la obra se registra en la actividad 3.1.1.5 donde se hace un seguimientos a las cantidades de obras ejecutadas vs contratadas estos datos fueron entregados por la interventoría del proyecto, sacados del [acta parcial de cobro No. 3](#).

**Cuadro 3.** Formato para seguimiento diario.

1. INFORMACIÓN GENERAL															
FECHA:											DÍA No.				
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO: Chiriguaná, Cesar - Barrio Campo Soto															
CONTRATO No: 002											CONTRATISTA: Unión Temporal Villa Olímpica 2013				
INTERVENTOR: Unión Temporal J&J Interventoría de Obra															
FECHA DE INICIO: 06/Mayo/2014											OBJETO: Construcción de villa olímpica Campo Soto en la cabecera municipal de Chiriguaná dpto. del Cesar				

2. CONTROL A LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO																		
2.1. Personal en Obra														2.2. Estado del Tiempo				
Cargo	Cantidad	Cargo	Cantidad	Cargo	Cantidad	Cargo	Cantidad	Cargo	Cantidad	Cargo	Cantidad	Cargo	Cantidad	Cargo	Cantidad	Descripción	a.m.	p.m.
Ingeniero		Maestro		Oficial		Ayudantes		Topógrafo		Cadeneros		Operarios		Celador		Soleado		
																Nublado		
3. AVANCE DE OBRA																		
PLANO O FOTOGRAFIA DESCRIPTIVA DE LA ACTIVIDADES														FOTO No.	ITEM	DESCRIPCIÓN DEL ITEM		
												1						
												2						
												3						
												4						
FOTOGRAFIA No.1				FOTOGRAFIA No.2				FOTOGRAFIA No.3				FOTOGRAFIA No.4						
4. OBSERVACIONES/ACTIVIDADES																		

RESIDENTE DE OBRA				DIRECTOR DE OBRA				RESIDENTE INTERVENTORÍA				DIRECTOR INTERVENTORÍA			

Fuente. **Pasante del Proyecto**

**Cuadro 4. Formato para seguimiento diario.**

INFORME SEMANAL DE INTERVENTORIA A OBRA			
<b>1. INFORMACIÓN GENERAL</b>			
SEMANA No.	DESDE:	HASTA:	
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO: Chiriguana, Cesar - Barrio Campo Soto			
CONTRATO No: 002		CONTRATISTA: Unión Temporal Villa Olímpica 2013	
INTERVENTOR: Unión Temporal J&J Interventoría de Obra		OBJETO: Construcción de villa olímpica Campo Soto en la cabecera municipal de Chiriguana dpto. del Cesar	
FECHA DE INICIO: 06/Mayo/2014			
PLAZO INICIAL: 05/Noviembre/2015			
<b>2. INFORMACIÓN DE ACTIVIDADES</b>			
<b>2.1 ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERÍODO</b>			
<b>2.2 ACTIVIDADES CRÍTICAS DEL CONTRATO</b>			
<b>3. REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL AVANCE DEL CONTRATO:</b>			
RESIDENTE DE OBRA	DIRECTOR DE OBRA	RESIDENTE INTERVENTORÍA	DIRECTOR INTERVENTORÍA

Fuente. Pasante del Proyecto

**3.1.1.3 Inspeccionar las actividades de cada frente de trabajo durante el día.** Para el desarrollo de esta actividad se realizaron rondas periódicas por cada frente de trabajo supervisando cada actividad realizada, exponiendo puntos de vistas sobre lo desarrollado y falencias constructivas, revisión del acero de refuerzo comparando el armado en obra y el contemplado en los diseños y corrección en los casos en que se encontró inconsistencias. También se realizó un control al personal en obra diariamente, ver [Anexo 1](#).

**Imagen 1.** Elaboración de cilindros para ensayo de resistencia a la compresión



**Fuente.** Pasante del proyecto.

**Imagen 2.** Verificación de traslapos.



**Fuente.** Pasante del proyecto.

**Imagen 3.** Revisión del hierro por parte del residente de interventoría.



**Fuente.** Pasante del proyecto.

**Imagen 4.** Fundida placa-cubierta oficina de deportes.



**Fuente.** Pasante del proyecto.

**Imagen 5.** Armada hierro para graderías canchas sintéticas.



**Fuente.** Pasante del proyecto.

**Imagen 6.** Fundida plantilla Rampa de acceso a tarima.



**Fuente.** Pasante del proyecto.

**Imagen 7.** Extendida manto metal cubiertas.



**Fuente.** Pasante del proyecto.

**Imagen 8.** Izada vigas IP sector palco polideportivo.



**Fuente.** Pasante del proyecto.

**Imagen 9.** Conformación mesa vigas IP, para palco.



**Fuente.** Pasante del proyecto.

**Imagen 10.** Fundida cimentación cerramiento perimetral.



**Fuente.** Pasante del proyecto.

**Imagen 11.** Pruebas hidráulicas.



**Fuente.** Pasante del proyecto.

**Imagen 12.** Armada hierro vigas y viguetas cubierta cafetería.



**Fuente.** Pasante del proyecto.

**Imagen 13.** Ronda periódica de interventoría y residentes de obras.



**Fuente.** Pasante del proyecto.

**Imagen 14.** Armada hierro y fundida cimentacion para escalera de acceso portico norte.



**Fuente.** Pasante del proyecto.

**3.1.1.4 Registro fotográfico diario a cada una de las actividades.** En esta actividad diariamente se recolecto un registro fotográfico y se organizaron en un formato de seguimiento diario y semanal, en los cuales se describen cada una de las actividades expuesta en cada fotografía.

A continuación se muestra un ejemplo de la bitácora de obra que se creó gracias a la elaboración de los formatos de seguimiento diario y un consolidado semanal, el informe completo de la bitácora se encuentra en el [Anexo 3 \(CD\)](#). Las firmas de aceptación no se encuentran registradas debido a que es un documento digital, pero cuando fue entregado el informe final a la empresa, al revisado por el residente de interventoría fue de agrado para el encontrar en este informe un registro como este, el cual lo utilizo posterior a la entrega para anexarlos a los informes de interventoría de obra.

**Cuadro 5.** Registro de actividades diarias bitácora de obra.

INFORME DIARIO DE INTERVENTORIA A OBRA																		
1. INFORMACIÓN GENERAL																		
FECHA:		01/06/2015											DÍA No.					
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO: Chiriguana, Cesar - Barrio Campo Soto																		
CONTRATO No:		002											CONTRATISTA: Unión Temporal Villa Olímpica 2013					
INTERVENTOR: Unión Temporal J&J Interventoría de Obra																		
FECHA DE INICIO:		06/Mayo/2014											OBJETO: Construcción de villa olímpica Campo Soto en la cabecera municipal de Chiriguana dpto. del Cesar					
2. CONTROL A LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO																		
2.1. Personal en Obra														2.2. Estado del Tiempo				
Cargo	Cantidad	Cargo	Cantidad	Cargo	Cantidad	Cargo	Cantidad	Cargo	Cantidad	Cargo	Cantidad	Cargo	Cantidad	Cargo	Cantidad	Descripción	a.m.	p.m.
Ingeniero		Maestro		Oficial		Ayudantes		Topógrafo		Cadeneros		Operarios		Celador		Soleado		
																Nublado		
3. AVANCE DE OBRA																		
PLANO O FOTOGRAFIA DESCRIPTIVA DE LA ACTIVIDADES														FOTO No.	FRENTE DE TRABAJO	DESCRIPCIÓN DEL ITEM		
																1	Canchas	Continúa la extendida del material granular (grava de 1/2") en la cancha F8
																2	Ofideportes	Continúa el retiro de la tarima de soporte de la placa cubierta de la oficina de deportes (Chasas, parales y cerchas)
																3	Viga canal norte	Inicia el retiro de casetones de la viga canal del polideportivo
																4	Viga canal sur	Detallado muro exterior viga canal polideportivo
																5	Gradería Canchas	Entarimado, armada hierro y colocación de guarderas
																6	Zona de juegos	Fundida de escobeadado (concreto de 3000 PSI)
																7	Canchas	Fundida cunetas perimetrales a canchas sección triangular
																8	Porticos	Levante mampostería portico norte
4. OBSERVACIONES/ACTIVIDADES																		
RESIDENTE DE OBRA				DIRECTOR DE OBRA				RESIDENTE INTERVENTORÍA				DIRECTOR INTERVENTORÍA						

**Fuente.** Pasante del proyecto.

### Cuadro 6. Registro de actividades bitácora de obra, consolidado semanal.

INFORME SEMANAL DE INTERVENTORIA A OBRA					
<b>1. INFORMACIÓN GENERAL</b>					
SEMANA No.	1	DESDE:	01/06/2015	HASTA:	06/06/2015
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO: Chiriguaná, Cesar - Barrio Campo Soto			CONTRATO No: 002		CONTRATISTA: Unión Temporal Villa Olímpica 2013
INTERVENTOR: Unión Temporal J&J Interventoría de Obra		OBJETO: Construcción de villa olímpica Campo Soto en la cabecera municipal de Chiriguaná dpto. del Cesar			
FECHA DE INICIO: 06/Mayo/2014					
PLAZO INICIAL: 05/Noviembre/2015					
<b>2. INFORMACIÓN DE ACTIVIDADES</b>					
<b>2.1 ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERÍODO</b>					
<p>Extendida material granular (grava 1/2") y sub-base canchas sintéticas, Retiro de tarima soporte cubierta ofideportes (parales, cerchas y chasas), Retiro de casetones y guarderas viga canal sector sur, Entarimado, armada hierro, colocación de guarderas y fundida graderías canchas sintéticas, Fundida de escobeador sector gimnasio biosaludable, Fundida de cuneta perimetral canchas sintéticas, Levante mampostería pórtico norte, excavación e instalación de bordillos, Levante mampostería para nichos eléctricos, Colocación guarderas y fundida muro interno viga canal sector sur, Localización ejes (topografía) y excavación zapatas cafetería, Pañete muros, Relleno y computación rampa de acceso a tarima, Levante mampostería ofideportes segundo nivel, Fundida de mesones para soporte lavamanos, excavación e instalación de tuberías, Enchape tanque aguas potable, Instalación adoquines, Pintura estructura techo gradas canchas sintéticas y Fundida Zapatas.</p>					
<b>2.2 ACTIVIDADES CRÍTICAS DEL CONTRATO</b>					
Fundida viga canal: Esta actividad si se retrasa por consiguiente atrasa la instalación de la estructura del techo del polideportivo					
<b>3. REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL AVANCE DEL CONTRATO:</b>					
					
FOTOGRAFIA No 1	FOTOGRAFIA No 2	FOTOGRAFIA No 3	FOTOGRAFIA No 4	FOTOGRAFIA No 5	
					
FOTOGRAFIA No 6	FOTOGRAFIA No 7	FOTOGRAFIA No 8	FOTOGRAFIA No 9	FOTOGRAFIA No 10	
RESIDENTE DE OBRA		DIRECTOR DE OBRA		RESIDENTE INTERVENTORÍA	DIRECTOR INTERVENTORÍA

Fuente. Pasante del proyecto.

**3.1.1.5 Diseño de formato para mediciones de obra ejecutada.**

Este formato se presentó a la interventoría y a los residentes de obra, dicho formato fue utilizado para presentar las memorias de cálculo para los cortes de obras ejecutadas y pago a los maestros.

**Cuadro 7.** Formato para medición de obra.

		MEDICION DE OBRA									
CONTRATO N°:	002	OBJETO:	CONSTRUCCION DE VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGUANA DEPARTAMENTO								
CONTRATISTA:	Unión Temporal Villa Olimpica 2013		FECHA :		HOJA		DE				
INTERVENTORIA:	Unión Temporal J&J Interventoria de Obras										
(a) ITEM N°:		(b) DESCRIPCION ITEM					(c) UND:				
(d) PLANO O FOTOGRAFIA DESCRIPTIVA DE LA MEMORIA			(e) LOCALIZACION	DIMENSIONES			(i) MEDIDA PARCIAL	(j) N° DE ELEMENTOS	(k) MEDIDA TOTAL		
				(f) Ancho	(g) Largo	(h) Altura					
			OBSERVACION:						SUBTOTAL		
									CANTIDAD TOTAL		
RESIDENTE DE OBRA		RESIDENTE DE INTERVENTORIA		DIRECTOR DE INTERVENTORIA		OBSERVACIONES					

Fuente. Pasante del Proyecto

**3.1.1.6 Llevar un seguimiento de las cantidades de obras ejecutadas.** De acuerdo a esta actividad se tomaron medidas para confirmar lo ejecutado en obra; esta actividad se desarrolló mediante visitas técnicas a la obra realizando mediciones a las actividades ejecutadas, estas cantidades fueron verificadas por la interventoría en apoyo del inspector de obra (Pasante del Proyecto) y posteriormente entregadas a cada residente de obra para realizar las memorias de cálculos para los cortes obra, luego de estos controles se procedió a obtener mayores y menores cantidades y los ítems no previstos y el presupuesto utilizado en cada ítem adicional, esta acta se adjunta en el [Anexo 3 \(CD\)](#). Luego de realizar las memorias de cálculos se pidieron estas memorias para anexarlas a este informe ver [Anexo 2](#).

En los siguientes cuadros contiene las condiciones contractuales iniciales, las cantidades de obras ejecutadas, el porcentaje de avance de obra y la cantidad de obra por ejecutar.

**Cuadro 8. Seguimiento de cantidades de obras ejecutadas vs contratadas y porcentaje de avance de obra.**

ACTA PARCIAL DE OBRA No. 03																
CONTRATO DE OBRAS No. 002 DEL 31 DE ENERO DE 2014																
	OBJETO	CONSTRUCCIÓN DE VILLA OLÍMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGUANA DEPARTAMENTO DEL CESAR								CONDICIONES CONTRACTUALES VIGENTES				TIPO DE ACTA : PARCIAL DE OBRA		
	CONTRATANTE	MUNICIPIO DE CHIRIGUANA - CESAR 18 DE NOVIEMBRE DE 2015								FECHA DE TERMINACION	05 DE NOVIEMBRE DE 2015			ACTA No.: 03		
	CONTRATISTA	UINON TEMPORAL VILLA OLÍMPICA 2013 NIT. 900.696.420-1 DIECIOCHO (18) MESES								PLAZO TOTAL	DIECIOCHO (18) MESES			PERIODO ACTA: DEL 6 DE JUNIO AL 11 DE SEPTIEMBRE DE 2015		
	INTERVENTORIA	UNION TEMPORAL J&J NIT. 900689129-3 \$ 12,440,752,854.00								VALOR TOTAL CONTRATO	\$ 12,440,752,854.00			FECHA ACTA: 11 DE SEPTIEMBRE DE 2015		
CONDICIONES CONTRACTUALES INICIALES					ACTA MODIFICATORIA No. 3			PRESENTE ACTA			TOTAL OBRAS EJECUTADAS			TOTAL OBRAS POR EJECUTAR		
ITEM	ACTIVIDAD	UND	CANT	VR. UNITARIO	VALOR TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	CANT.	VR. TOTAL	% AVANCE	CANT.	VR. TOTAL	% EJECUTADO	CANT.	VR. TOTAL	% POR EJECUTAR
A	OBRA CIVIL DE EDIFICACIONES E INSTALACIONES GENERALES															
1	PRELIMINARES				\$ 360,571,493.00		\$ 375,507,463.00		\$ 34,402,598.81	9.16%		\$ 319,458,341.00	85.07%		\$ 56,049,121.00	14.93%
1.1	LOCALIZACION, TRAZADO Y REPLANTEO CON EQUIPO DE TOPOGRAFIA	M2	15,563.35	\$ 2,256.00	\$ 35,110,918.00	15,781.42	\$ 35,602,884.00		\$ -	0.00%	15,781.42	\$ 35,602,884.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
1.2	CERRAMIENTO PROVISIONAL EN TELA VERDE, INCL. MATERIALES NECESARIOS PARA SU CONSTRUCCION	M2	1,093.32	\$ 7,286.00	\$ 7,965,930.00	1,128.75	\$ 8,224,073.00		\$ -	0.00%	1,128.75	\$ 8,224,073.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
1.3	DESCAPOTE MECANICO, E=0.15M, NO INCLUYE RETIRO	M3	2,334.50	\$ 3,750.00	\$ 8,754,375.00	2,365.30	\$ 8,869,875.00		\$ -	0.00%	2,365.30	\$ 8,869,875.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
1.4	DESMONTE Y RETIRO DE ARCOS METALICOS DE FUTBOL EXISTENTES, INCLUYE DEMOLICIÓN DE BASES EN CONCRETO	UND	4.00	\$ 144,590.00	\$ 578,360.00	4.00	\$ 578,360.00		\$ -	0.00%	4.00	\$ 578,360.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
1.5	DESMONTE DE GRUPO REFLECTORES EXISTENTES PARA ALLUMBRADO CON SU RESPECTIVO CABLEADO Y SISTEMA DE CONEXIÓN Y SOPORTE, INCLUYE RETIRO	UND	8.00	\$ 36,559.00	\$ 292,472.00	8.00	\$ 292,472.00		\$ -	0.00%	8.00	\$ 292,472.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
1.6	DEMOLICION DE CAJAS DE REGISTRO ELECTRICO EXISTENTES, NO INCLUYE RETIRO	UND	8.00	\$ 11,512.00	\$ 92,096.00	8.00	\$ 92,096.00		\$ -	0.00%	8.00	\$ 92,096.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
1.7	DESMONTE Y RETIRO DE POSTE DE APOYO DE CONCRETO DE 12m	UND	8.00	\$ 387,238.00	\$ 3,097,904.00	8.00	\$ 3,097,904.00		\$ -	0.00%	8.00	\$ 3,097,904.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
1.8	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMUN	M3	2,554.99	\$ 18,347.00	\$ 46,876,402.00	2,554.99	\$ 46,876,402.00	363.30	\$ 6,665,446.75	14.22%	2,207.08	\$ 40,493,278.00	86.38%	347.91	\$ 6,383,123.00	13.62%
1.9	RETIRO DE SOBRESANTES DE EXCAVACION, DESCAPOTE Y ESCOMBROS, INCLUYE CARGUE	M3	3,717.27	\$ 13,699.00	\$ 50,922,882.00	5,272.23	\$ 72,224,279.00	363.30	\$ 4,976,833.00	6.89%	4,960.26	\$ 67,950,588.00	94.08%	311.97	\$ 4,273,691.00	5.92%
1.10	RELLENO EN MATERIAL SELECCIONADO COMPACTADO AL 95% DEL PROCTOR MODIFICADO, INCLUYE SUMINISTRO, EXTENDIDO, HUMEDECIMIENTO Y COMPACTACION	M3	3,302.21	\$ 62,649.00	\$ 206,880,154.00	3,186.79	\$ 199,649,118.00	363.30	\$ 22,760,319.05	11.40%	2,462.24	\$ 154,256,811.00	77.26%	724.55	\$ 45,392,307.00	22.74%

Fuente. Interventoría.

## Cuadro 8. (Continuación)

2	ESTRUCTURA EN CONCRETO			\$ 1,900,597,249.00		\$ 1,768,513,963.00		\$ 187,886,965.59	10.62%		\$ 1,698,880,451.00	96.06%		\$ 69,633,512.00	3.94%	
<b>AREA GRADERIAS</b>																
2.1	SOLADO EN CONCRETO DE 2000 PSI, E=0.05m	M2	260.00	\$ 20,436.00	\$ 5,313,360.00	251.58	\$ 5,141,289.00	\$ -	0.00%	251.58	\$ 5,141,289.00	100.00%	-	\$ -	0.00%	
2.2	ZAPATA EN CONCRETO DE 3000 PSI, SIN REFUERZO	M3	135.50	\$ 452,528.00	\$ 61,317,544.00	128.85	\$ 58,308,233.00	\$ -	0.00%	128.85	\$ 58,308,233.00	100.00%	-	\$ -	0.00%	
2.3	PEDESTAL EN CONCRETO DE 3000 PSI, SIN REFUERZO	M3	32.50	\$ 593,630.00	\$ 19,292,975.00	16.05	\$ 9,527,762.00	\$ -	0.00%	16.05	\$ 9,527,762.00	100.00%	-	\$ -	0.00%	
2.4	VIGA DE CIMENTACION EN CONCRETO DE 3000 PSI, SIN REFUERZO	M3	69.50	\$ 640,952.00	\$ 44,546,164.00	65.10	\$ 41,725,975.00	\$ -	0.00%	65.10	\$ 41,725,975.00	100.00%	-	\$ -	0.00%	
2.5	COLUMNAS EN CONCRETO 3000 PSI ACABADO A LA VISTA, ENCOFRADO, VIBRADO Y CURADO, NO INCLUYE REFUERZO	M3	119.00	\$ 817,567.00	\$ 97,290,473.00	87.15	\$ 71,250,964.00	\$ -	0.00%	87.15	\$ 71,250,964.00	100.00%	-	\$ -	0.00%	
2.6	VIGAS Y VIGUETAS EN CONCRETO DE 3.000 PSI ACABADO A LA VISTA, ENCOFRADO, VIBRADO Y CURADO, NO INCLUYE REFUERZO	M3	128.00	\$ 879,776.00	\$ 112,611,328.00	74.41	\$ 65,464,132.00	7.81	\$ 6,871,050.56	10.50%	74.41	\$ 65,464,132.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
2.7	COLUMNETA DE CONFINAMIENTO EN CONCRETO DE 3000 PSI ACABADO A LA VISTA PARA MAMPOSTERIA, ENCOFRADO, VIBRADO Y CURADO, NO INCLUYE REFUERZO	M3	12.00	\$ 869,394.00	\$ 10,432,728.00	3.62	\$ 3,147,206.00	1.91	\$ 1,660,542.54	52.76%	3.62	\$ 3,147,206.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
2.8	VIGA CANAL EN CONCRETO DE 3000 PSI ACABADO A LA VISTA, ENCOFRADO, VIBRADO Y CURADO, NO INCLUYE REFUERZO. SEGUN DETALLE	M3	19.80	\$ 876,297.00	\$ 17,350,681.00	23.88	\$ 20,925,972.00	\$ -	0.00%	23.88	\$ 20,925,972.00	100.00%	-	\$ -	0.00%	
2.9	GRADAS EN CONCRETO DE 3.500 PSI ACABADO A LA VISTA, ENCOFRADO, VIBRADO Y CURADO, NO INCLUYE REFUERZO. SEGUN DETALLE	M3	79.50	\$ 897,594.00	\$ 71,358,723.00	60.48	\$ 54,286,485.00	60.48	\$ 54,286,485.12	100.00%	60.48	\$ 54,286,485.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
2.10	LOSA DE CONTRAPISO EN CONCRETO DE 3000 PSI H=10 CM, INCLUYE REFUERZO EN MALLA ELECTROSOLDADA M-221, FORMALTEADO, FUNDIDO Y CURADO	M2	1,676.00	\$ 61,368.00	\$ 102,852,768.00	1,303.42	\$ 79,988,279.00	\$ -	0.00%	407.50	\$ 25,007,460.00	31.26%	895.92	\$ 54,980,819.00	68.74%	
2.11	SOBRECIMIENTO EN BLOQUE DE CEMENTO LISO DE 39x19x14cm, INCLUYE MORTERO DE PEGA 1:4, PAÑETE POR 3 CARAS CON MORTERO IMPERMEABILIZADO 1:4 Y PROTEGIDO CON 2 MANOS DE EMULSION ASFALTICA	ML	160.00	\$ 49,222.00	\$ 7,875,520.00	339.44	\$ 16,707,916.00	\$ -	0.00%	339.44	\$ 16,707,916.00	100.00%	-	\$ -	0.00%	
2.12	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO DE REFUERZO DE 60000 PSI, INCLUYE ALAMBRE NEGRO Y FIGURACION	KG	52,992.00	\$ 5,460.00	\$ 289,336,320.00	51,744.08	\$ 282,522,677.00	6910.01	\$ 37,728,652.42	13.35%	51,744.08	\$ 282,522,677.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
<b>AREA TARIMA</b>																
2.13	SOLADO EN CONCRETO DE 2000 PSI, E=0.05m	M2	30.00	\$ 20,436.00	\$ 613,080.00	20.28	\$ 414,442.00	\$ -	0.00%	20.28	\$ 414,442.00	100.00%	-	\$ -	0.00%	
2.14	ZAPATA EN CONCRETO DE 3000 PSI, SIN REFUERZO	M3	6.50	\$ 452,528.00	\$ 2,941,432.00	5.07	\$ 2,294,317.00	\$ -	0.00%	5.07	\$ 2,294,317.00	100.00%	-	\$ -	0.00%	
2.15	PEDESTAL EN CONCRETO DE 3000 PSI, SIN REFUERZO	M3	3.50	\$ 593,630.00	\$ 2,077,705.00	3.50	\$ 2,077,705.00	\$ -	0.00%	3.50	\$ 2,077,705.00	100.00%	-	\$ -	0.00%	
2.16	VIGA DE CIMENTACION EN CONCRETO DE 3000 PSI, SIN REFUERZO	M3	7.20	\$ 640,952.00	\$ 4,614,854.00	6.38	\$ 4,089,274.00	\$ -	0.00%	6.38	\$ 4,089,274.00	100.00%	-	\$ -	0.00%	
2.17	COLUMNAS EN CONCRETO 3000 PSI ACABADO A LA VISTA, ENCOFRADO, VIBRADO Y CURADO, NO INCLUYE REFUERZO	M3	3.50	\$ 817,567.00	\$ 2,861,485.00	-	\$ -	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	
2.18	VIGAS Y VIGUETAS EN CONCRETO DE 3.000 PSI ACABADO A LA VISTA, ENCOFRADO, VIBRADO Y CURADO, NO INCLUYE REFUERZO	M3	5.50	\$ 879,776.00	\$ 4,838,768.00	7.95	\$ 6,994,219.00	\$ -	0.00%	7.95	\$ 6,994,219.00	100.00%	-	\$ -	0.00%	
2.19	COLUMNETA DE CONFINAMIENTO EN CONCRETO DE 3000 PSI ACABADO A LA VISTA PARA MAMPOSTERIA, ENCOFRADO, VIBRADO Y CURADO, NO INCLUYE REFUERZO	M3	1.50	\$ 869,394.00	\$ 1,304,091.00	3.64	\$ 3,164,594.00	\$ -	0.00%	3.64	\$ 3,164,594.00	100.00%	-	\$ -	0.00%	
2.20	ESCALERAS EN CONCRETO DE 3.000 PSI ACABADO A LA VISTA, ENCOFRADO, VIBRADO Y CURADO, NO INCLUYE REFUERZO. SEGUN DETALLE	M3	12.24	\$ 734,932.00	\$ 8,995,568.00	12.68	\$ 9,318,938.00	10.14	\$ 7,452,210.48	79.97%	12.68	\$ 9,318,938.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
2.21	PLACA ALIGERADA EN CONCRETO DE 3.000 PSI, H=0.30M, ALIGERAMIENTO CON CASETON DE ICOPOR - ACABADO INFERIOR A LA VISTA. INCLUYE CONCRETO DE VIGUETAS Y RIOSTRAS, TORTA SUPERIOR E=0.05M CON MALLA ELECTROSOLDADA M-221 (GRAFIL 6.5MM,15X15CM). SEGUN DETALLE. NO INCLUYE REFUERZO	M2	90.00	\$ 195,502.00	\$ 17,595,180.00	-	\$ -	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	
2.22	LOSA DE CONTRAPISO EN CONCRETO DE 3000 PSI H=10 CM, INCLUYE REFUERZO EN MALLA ELECTROSOLDADA M-221, FORMALTEADO, FUNDIDO Y CURADO	M2	161.00	\$ 61,368.00	\$ 9,880,248.00	122.96	\$ 7,545,809.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	122.96	\$ 7,545,809.00	100.00%	
2.23	SOBRECIMIENTO EN BLOQUE DE CEMENTO LISO DE 39x19x14cm, INCLUYE MORTERO DE PEGA 1:4, PAÑETE POR 3 CARAS CON MORTERO IMPERMEABILIZADO 1:4 Y PROTEGIDO CON 2 MANOS DE EMULSION ASFALTICA	ML	93.00	\$ 49,222.00	\$ 4,577,646.00	82.10	\$ 4,041,126.00	\$ -	0.00%	82.10	\$ 4,041,126.00	100.00%	-	\$ -	0.00%	
2.24	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO DE REFUERZO DE 60000 PSI, INCLUYE ALAMBRE NEGRO Y FIGURACION	KG	4,122.00	\$ 5,460.00	\$ 22,506,120.00	4,221.92	\$ 23,051,683.00	584.48	\$ 3,191,243.33	13.84%	4,221.92	\$ 23,051,683.00	100.00%	-	\$ -	0.00%

Fuente. Interventoría.

**Cuadro 8. (Continuación)**

<b>AREA ACCESO PRINCIPAL Y TAQUILLA</b>															
2.25	SOLIDADO EN CONCRETO DE 2000 PSI, E=0.05m	M2	80.00	\$ 20,436.00	\$ 1,634,880.00	73.68	\$ 1,505,724.00	\$ -	0.00%	73.68	\$ 1,505,724.00	100.00%	\$ -	0.00%	
2.26	ZAPATA EN CONCRETO DE 3000 PSI, SIN REFUERZO	M3	22.50	\$ 452,528.00	\$ 10,181,880.00	26.67	\$ 12,068,922.00	\$ -	0.00%	26.67	\$ 12,068,922.00	100.00%	\$ -	0.00%	
2.27	PEDESTAL EN CONCRETO DE 3000 PSI, SIN REFUERZO	M3	8.00	\$ 593,630.00	\$ 4,749,040.00	7.49	\$ 4,446,289.00	\$ -	0.00%	7.49	\$ 4,446,289.00	100.00%	\$ -	0.00%	
2.28	VIGA DE CIMENTACION EN CONCRETO DE 3000 PSI, SIN REFUERZO	M3	10.50	\$ 640,952.00	\$ 6,729,996.00	10.04	\$ 6,435,158.00	\$ -	0.00%	8.38	\$ 5,371,178.00	83.47%	1.66	\$ 1,063,980.00	16.53%
2.29	COLUMNAS EN CONCRETO 3000 PSI ACABADO A LA VISTA, ENCOFRADO, VIBRADO Y CURADO, NO INCLUYE REFUERZO	M3	32.00	\$ 817,567.00	\$ 26,162,144.00	22.24	\$ 18,182,690.00	\$ -	0.00%	22.24	\$ 18,182,690.00	100.00%	\$ -	0.00%	
2.30	VIGAS Y VIGUETAS EN CONCRETO DE 3.000 PSI ACABADO A LA VISTA, ENCOFRADO, VIBRADO Y CURADO, NO INCLUYE REFUERZO	M3	36.90	\$ 879,776.00	\$ 32,463,734.00	30.76	\$ 27,061,910.00	\$ -	0.00%	30.76	\$ 27,061,910.00	100.00%	\$ -	0.00%	
2.31	COLUMNETA DE CONFINAMIENTO EN CONCRETO DE 3000 PSI ACABADO A LA VISTA PARA MAMPOSTERIA, ENCOFRADO, VIBRADO Y CURADO, NO INCLUYE REFUERZO	M3	9.10	\$ 869,394.00	\$ 7,911,485.00	-	\$ -	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	\$ -	0.00%	
2.32	ESCALERAS EN CONCRETO DE 3.000 PSI ACABADO A LA VISTA, ENCOFRADO, VIBRADO Y CURADO, NO INCLUYE REFUERZO. SEGUN DETALLE	M3	24.20	\$ 734,932.00	\$ 17,785,354.00	-	\$ -	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	\$ -	0.00%	
2.33	PLACA ALIGERADA EN CONCRETO DE 3.000 PSI, H=0.30M, ALIGERAMIENTO CON CASETON DE ICOPOR - ACABADO INFERIOR A LA VISTA. INCLUYE CONCRETO DE VIGUETAS Y RIOSTRAS, TORTA SUPERIOR E=0.05M CON MALLA ELECTROSOLDADA M-221 (GRAFIL 6.5MM,15X15CM). SEGUN DETALLE. NO INCLUYE REFUERZO	M2	336.00	\$ 195,502.00	\$ 65,688,672.00	302.32	\$ 59,104,165.00	\$ -	0.00%	302.32	\$ 59,104,165.00	100.00%	\$ -	0.00%	
2.34	ENTREPISO COMPUESTO METALDECK LAMINA 2", CAL 20 H=12CM CONCRETO 3000 PSI, INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA M-131 (GRAFIL 5MM ESPACIAMIENTO 15X15CM), CONECTORES DE CORTANTE, SOLDADURA TESTEROS METALICOS O TAPAS PARA LAMINA METALDECK 2" Y TORNILLOS AUTOPERFORANTES DE FIJACION	M2	142.50	\$ 111,811.00	\$ 15,933,068.00	134.50	\$ 15,038,580.00	134.50	15,038,020.45	100.00%	134.50	\$ 15,038,580.00	100.00%	\$ -	0.00%
2.35	LOSA DE CONTRAPISO EN CONCRETO DE 3000 PSI H=10 CM, INCLUYE REFUERZO EN MALLA ELECTROSOLDADA M-221, FORMALETEADO, FUNDIDO Y CURADO	M2	185.00	\$ 61,368.00	\$ 11,353,080.00	185.50	\$ 11,383,764.00	\$ -	0.00%	92.73	\$ 5,690,655.00	49.99%	92.77	\$ 5,693,109.00	50.01%
2.36	SOBRECIMIENTO EN BLOQUE DE CEMENTO LISO DE 39x19x14cm, INCLUYE MORTERO DE PEGA 1:4, PAÑETE POR 3 CARAS CON MORTERO IMPERMEABILIZADO 1:4 Y PROTEGIDO CON 2 MANOS DE EMULSION ASFALTICA	ML	43.80	\$ 49,222.00	\$ 2,155,924.00	74.70	\$ 3,676,883.00	\$ -	0.00%	74.70	\$ 3,676,883.00	100.00%	\$ -	0.00%	
2.37	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO DE REFUERZO DE 60000 PSI, INCLUYE ALAMBRE NEGRO Y FIGURACION	KG	20,047.00	\$ 5,460.00	\$ 109,456,620.00	14,631.98	\$ 79,890,611.00	\$ -	0.00%	14,567.92	\$ 79,540,816.00	99.56%	64.06	\$ 349,795.00	0.44%
<b>GIMNASIO</b>															
2.38	SOLIDADO EN CONCRETO DE 2000 PSI, E=0.05m	M2	88.00	\$ 20,436.00	\$ 1,798,368.00	165.78	\$ 3,387,880.00	\$ -	0.00%	165.78	\$ 3,387,880.00	100.00%	\$ -	0.00%	
2.39	ZAPATA EN CONCRETO DE 3000 PSI, SIN REFUERZO	M3	32.50	\$ 452,528.00	\$ 14,707,160.00	100.53	\$ 45,492,640.00	\$ -	0.00%	100.53	\$ 45,492,640.00	100.00%	\$ -	0.00%	
2.40	PEDESTAL EN CONCRETO DE 3000 PSI, SIN REFUERZO	M3	13.50	\$ 593,630.00	\$ 8,014,005.00	17.94	\$ 10,649,722.00	\$ -	0.00%	17.94	\$ 10,649,722.00	100.00%	\$ -	0.00%	
2.41	VIGA DE CIMENTACION EN CONCRETO DE 3000 PSI, SIN REFUERZO	M3	31.50	\$ 640,952.00	\$ 20,189,988.00	25.95	\$ 16,632,704.00	\$ -	0.00%	25.95	\$ 16,632,704.00	100.00%	\$ -	0.00%	
2.42	COLUMNAS EN CONCRETO 3000 PSI ACABADO A LA VISTA, ENCOFRADO, VIBRADO Y CURADO, NO INCLUYE REFUERZO	M3	60.60	\$ 817,567.00	\$ 49,544,560.00	40.59	\$ 33,185,045.00	\$ -	0.00%	40.59	\$ 33,185,045.00	100.00%	\$ -	0.00%	
2.43	VIGAS Y VIGUETAS EN CONCRETO DE 3.000 PSI ACABADO A LA VISTA, ENCOFRADO, VIBRADO Y CURADO, NO INCLUYE REFUERZO	M3	22.50	\$ 879,776.00	\$ 19,794,960.00	31.08	\$ 27,343,438.00	\$ -	0.00%	31.08	\$ 27,343,438.00	100.00%	\$ -	0.00%	
2.44	COLUMNETA DE CONFINAMIENTO EN CONCRETO DE 3000 PSI ACABADO A LA VISTA PARA MAMPOSTERIA, ENCOFRADO, VIBRADO Y CURADO, NO INCLUYE REFUERZO	M3	12.00	\$ 869,394.00	\$ 10,432,728.00	5.26	\$ 4,573,012.00	0.53	\$ 460,778.82	10.08%	5.26	\$ 4,573,012.00	100.00%	\$ -	0.00%
2.45	VIGA CANAL EN CONCRETO DE 3000 PSI ACABADO A LA VISTA, ENCOFRADO, VIBRADO Y CURADO, NO INCLUYE REFUERZO. SEGUN DETALLE	M3	39.04	\$ 876,297.00	\$ 34,210,635.00	11.79	\$ 10,331,542.00	0.62	\$ 543,304.14	5.26%	11.79	\$ 10,331,542.00	100.00%	\$ -	0.00%
2.46	PLACA ALIGERADA EN CONCRETO DE 3.000 PSI, H=0.40M, ALIGERAMIENTO CON CASETON DE ICOPOR - ACABADO INFERIOR A LA VISTA. INCLUYE CONCRETO DE VIGUETAS Y RIOSTRAS, TORTA SUPERIOR E=0.05M CON MALLA ELECTROSOLDADA M-221 (GRAFIL 6.5MM,15X15CM). SEGUN DETALLE. NO INCLUYE REFUERZO	M2	83.00	\$ 225,269.00	\$ 18,697,327.00	68.27	\$ 15,379,115.00	\$ -	0.00%	68.27	\$ 15,379,115.00	100.00%	\$ -	0.00%	
2.47	LOSA DE CONTRAPISO EN CONCRETO DE 3000 PSI H=10 CM, INCLUYE REFUERZO EN MALLA ELECTROSOLDADA M-221, FORMALETEADO, FUNDIDO Y CURADO	M2	1,034.00	\$ 61,368.00	\$ 63,454,512.00	1,066.20	\$ 65,430,562.00	906.96	\$ 55,658,321.28	85.06%	1,066.20	\$ 65,430,562.00	100.00%	\$ -	0.00%
2.48	SOBRECIMIENTO EN BLOQUE DE CEMENTO LISO DE 39x19x14cm, INCLUYE MORTERO DE PEGA 1:4, PAÑETE POR 3 CARAS CON MORTERO IMPERMEABILIZADO 1:4 Y PROTEGIDO CON 2 MANOS DE EMULSION ASFALTICA	ML	128.00	\$ 49,222.00	\$ 6,300,416.00	201.09	\$ 9,898,052.00	\$ -	0.00%	201.09	\$ 9,898,052.00	100.00%	\$ -	0.00%	
2.49	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO DE REFUERZO DE 60000 PSI, INCLUYE ALAMBRE NEGRO Y FIGURACION	KG	13,782.00	\$ 5,460.00	\$ 75,249,720.00	27,086.58	\$ 147,892,727.00	715.08	\$ 3,904,356.46	2.64%	27,086.58	\$ 147,892,727.00	100.00%	\$ -	0.00%

**Fuente. Interventoría.**

### Cuadro 8. (Continuación)

<b>OFICINA DEPORTES</b>																
2.50	SOLADO EN CONCRETO DE 2000 PSI, E=0.05m	M2	36.40	\$ 20,436.00	\$ 743,870.00	72.54	\$ 1,482,427.00	\$ -	-	0.00%	72.54	\$ 1,482,427.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
2.51	ZAPATA EN CONCRETO DE 3000 PSI, SIN REFUERZO	M3	9.13	\$ 452,528.00	\$ 4,131,581.00	29.02	\$ 13,132,363.00	\$ -	-	0.00%	29.02	\$ 13,132,363.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
2.52	PEDESTAL EN CONCRETO DE 3000 PSI, SIN REFUERZO	M3	4.61	\$ 593,630.00	\$ 2,736,634.00	7.50	\$ 4,452,225.00	\$ -	-	0.00%	7.50	\$ 4,452,225.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
2.53	VIGA DE CIMENTACION EN CONCRETO DE 3000 PSI, SIN REFUERZO	M3	40.50	\$ 640,952.00	\$ 25,958,556.00	33.40	\$ 21,407,797.00	\$ -	-	0.00%	33.40	\$ 21,407,797.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
2.54	COLUMNAS EN CONCRETO 3000 PSI ACABADO A LA VISTA, ENCOFRADO, VIBRADO Y CURADO, NO INCLUYE REFUERZO	M3	21.89	\$ 817,567.00	\$ 17,896,542.00	22.53	\$ 18,419,785.00	\$ -	-	0.00%	22.53	\$ 18,419,785.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
2.55	VIGAS Y VIGUETAS EN CONCRETO DE 3.000 PSI ACABADO A LA VISTA, ENCOFRADO, VIBRADO Y CURADO, NO INCLUYE REFUERZO	M3	22.50	\$ 879,776.00	\$ 19,794,960.00	60.89	\$ 53,569,561.00	\$ -	-	0.00%	60.89	\$ 53,569,561.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
2.56	COLUMNETA DE CONFINAMIENTO EN CONCRETO DE 3000 PSI ACABADO A LA VISTA PARA MAMPOSTERIA, ENCOFRADO, VIBRADO Y CURADO, NO INCLUYE REFUERZO	M3	5.20	\$ 869,394.00	\$ 4,520,849.00	3.12	\$ 2,712,509.00	\$ -	-	0.00%	3.12	\$ 2,712,509.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
2.57	PLACA ALIGERADA EN CONCRETO DE 3.000 PSI, H=0.30M, ALIGERAMIENTO CON CASETON DE ICOPOR - ACABADO INFERIOR A LA VISTA. INCLUYE CONCRETO DE VIGUETAS Y RIOSTRAS, TORTA SUPERIOR E=0.05M CON MALLA ELECTROSOLDADA M-221 (GRAFIL 6.5MM,15X15CM). SEGUN DETALLE. NO INCLUYE REFUERZO	M2	382.00	\$ 195,502.00	\$ 74,681,764.00	386.54	\$ 75,569,343.00	\$ -	-	0.00%	386.54	\$ 75,569,343.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
2.58	PLACA ALIGERADA EN CONCRETO DE 3.000 PSI, H=0.40M, ALIGERAMIENTO CON CASETON DE ICOPOR - ACABADO INFERIOR A LA VISTA. INCLUYE CONCRETO DE VIGUETAS Y RIOSTRAS, TORTA SUPERIOR E=0.05M CON MALLA ELECTROSOLDADA M-221 (GRAFIL 6.5MM,15X15CM). SEGUN DETALLE. NO INCLUYE REFUERZO	M2	165.00	\$ 225,269.00	\$ 37,169,385.00	131.85	\$ 29,701,718.00	\$ -	-	0.00%	131.85	\$ 29,701,718.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
2.59	LOSA DE CONTRAPISO EN CONCRETO DE 3000 PSI H=10 CM, INCLUYE REFUERZO EN MALLA ELECTROSOLDADA M-221, FORMALETEADO, FUNDIDO Y CURADO	M2	371.50	\$ 61,368.00	\$ 22,798,212.00	371.50	\$ 22,798,212.00	\$ -	-	0.00%	371.50	\$ 22,798,212.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
2.60	SOBRECIMIENTO EN BLOQUE DE CEMENTO LISO DE 39x19x14cm, INCLUYE MORTERO DE PEGA 1:4, PAÑETE POR 3 CARAS CON MORTERO IMPERMEABILIZADO 1:4 Y PROTEGIDO CON 2 MANOS DE EMULSION ASFALTICA	ML	94.50	\$ 49,222.00	\$ 4,651,479.00	-	\$ -	\$ -	-	0.00%	-	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%
2.61	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO DE REFUERZO DE 6000 PSI, INCLUYE ALAMBRE NEGRO Y FIGURACION	KG	23,540.00	\$ 5,460.00	\$ 128,528,400.00	22,763.35	\$ 124,287,891.00	200.00	\$ 1,092,000.00	0.88%	22,763.35	\$ 124,287,891.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURAS METALICAS Y CUBIERTAS</b>				\$ 1,645,433,486.00		\$ 1,584,799,461.00		\$ 616,755,891.37	38.92%		\$ 1,573,850,928.00	99.31%		\$ 10,948,534.00	0.69%
<b>AREA GRADERIAS</b>																
3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ESTRUCTURA METALICA DE CUBIERTAS, CERCHAS Y CORREAS, INCLUYE MANUFACTURA, FIGURACION E IZAJE, SOLDADURA, PLATINAS DE ANCLAJE, ELEMENTOS DE FIJACION Y CONEXIONES, ANTICORROSIVO Y ACABADO EN ESMALTE - SEGUN DISEÑO	KG	42,621.71	\$ 12,983.00	\$ 553,357,661.00	43,089.48	\$ 559,430,719.00	468.75	\$ 6,085,781.25	1.09%	43,089.48	\$ 559,430,719.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
3.2	CUBIERTA TERMOACUSTICA EN PVC COLOR BLANCO, LINEA ECOROF DE ARKOS, E=2.5mm, INCLUYE TORNILLERIA, ELEMENTOS PARA SU INSTALACION Y TRASLAPOS	M2	1,607.04	\$ 61,157.00	\$ 98,281,745.00	1,607.04	\$ 98,281,745.00	1607.04	\$ 98,281,745.28	100.00%	1,607.04	\$ 98,281,745.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
3.3	PENDIENTADO EN MORTERO 1:4 PARA VIGA CANAL Y CUBIERTAS PLANA, ESPESOR PROMEDIO= 4CM	M2	73.10	\$ 19,126.00	\$ 1,398,111.00	73.51	\$ 1,405,952.00	73.51	\$ 1,405,914.01	100.00%	73.51	\$ 1,405,952.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
3.4	MEDIACAÑA EN MORTERO 1:4 PARA VIGA CANAL Y CUBIERTAS PLANAS	ML	178.80	\$ 6,295.00	\$ 1,125,546.00	176.36	\$ 1,110,186.00	176.36	\$ 1,110,186.20	100.00%	176.36	\$ 1,110,186.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
3.5	MANTO METAL FL-100 FIBERGLASS CON FOIL DE ALUMINIO PARA VIGA CANAL Y CUBIERTAS PLANAS, INCLUYE IMPRIMANTE Y ALUMOL PARA PROTECCION TRASLAPOS, PEGAS Y UNIONES	M2	154.80	\$ 28,859.00	\$ 4,467,373.00	254.20	\$ 7,335,958.00	254.20	\$ 7,335,883.92	100.00%	254.20	\$ 7,335,958.00	100.00%	-	\$ -	0.00%

Fuente. Interventoría.

**Cuadro 8. (Continuación)**

<b>AREA TARIMA</b>																
3.6	PENDIENTADO EN MORTERO 1:4 PARA VIGA CANAL Y CUBIERTAS PLANA, ESPESOR PROMEDIO= 4CM	M2	15.25	\$ 19,126.00	\$ 291,672.00	22.94	\$ 438,750.00	\$ -	0.00%	22.94	\$ 438,750.00	100.00%	-	\$ -	0.00%	
3.7	MEDIACAÑA EN MORTERO 1:4 PARA VIGA CANAL Y CUBIERTAS PLANAS	ML	26.60	\$ 6,295.00	\$ 167,447.00	46.72	\$ 294,102.00	\$ -	0.00%	46.72	\$ 294,102.00	100.00%	-	\$ -	0.00%	
3.8	MANTO METAL FL-100 FIBERGLASS CON FOIL DE ALUMINIO PARA VIGA CANAL Y CUBIERTAS PLANAS, INCLUYE IMPRIMANTE Y ALUMOL PARA PROTECCION TRASLAPOS, PEGAS Y UNIONES	M2	23.23	\$ 28,859.00	\$ 670,395.00	30.69	\$ 885,683.00	30.69	\$ 885,682.71	100.00%	30.69	\$ 885,683.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
<b>AREA ACCESO PRINCIPAL Y TAQUILLA</b>																
3.9	PERFILES METALICOS DE ENTREPISO WF 36"x260 - IPE 300 EN ACERO ASTM A572, INCLUYE SOLDADURA, PERNOS, PLATINAS ANTICORROSIVO, ESMALTE Y GANCHOS DE FIJACION - SEGUN DISEÑO	KG	29,617.32	\$ 12,995.00	\$ 384,877,073.00	29,617.32	\$ 384,877,073.00	29,617.32	\$ 384,877,073.40	100.00%	29,617.32	\$ 384,877,073.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
3.10	PENDIENTADO EN MORTERO 1:4 PARA VIGA CANAL Y CUBIERTAS PLANA, ESPESOR PROMEDIO= 4CM	M2	337.65	\$ 19,126.00	\$ 6,457,894.00	98.43	\$ 1,882,572.00	6.78	\$ 129,597.78	6.88%	98.43	\$ 1,882,572.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
3.11	MEDIACAÑA EN MORTERO 1:4 PARA VIGA CANAL Y CUBIERTAS PLANAS	ML	190.00	\$ 6,295.00	\$ 1,196,050.00	69.74	\$ 439,013.00	14.34	\$ 90,270.30	20.56%	69.74	\$ 439,013.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
3.12	MANTO METAL FL-100 FIBERGLASS CON FOIL DE ALUMINIO PARA VIGA CANAL Y CUBIERTAS PLANAS, INCLUYE IMPRIMANTE Y ALUMOL PARA PROTECCION TRASLAPOS, PEGAS Y UNIONES	M2	394.70	\$ 28,859.00	\$ 11,390,647.00	197.00	\$ 5,685,223.00	120.51	\$ 3,477,798.09	61.17%	120.51	\$ 3,477,798.00	61.17%	76.49	\$ 2,207,425.00	38.83%
<b>GINNASIO</b>																
3.13	SUMINISTRO E INSTALACION DE ESTRUCTURA METALICA DE CUBIERTAS, CERCHAS Y CORREAS, INCLUYE MANUFACTURA, FIGURACION E IZAJE, SOLDADURA, PLATINAS DE ANCLAJE, ELEMENTOS DE FIJACION Y CONEXIONES, ANTICORROSIVO Y ACABADO EN ESMALTE - SEGUN DISEÑO	KG	35,282.04	\$ 12,983.00	\$ 458,066,725.00	30,281.17	\$ 393,140,427.00	19.00	\$ 246,677.00	0.06%	29,647.38	\$ 384,911,963.00	97.91%	633.79	\$ 8,228,465.00	2.09%
3.14	CUBIERTA TERMOACUSTICA EN PVC COLOR BLANCO, LINEA ECOROOF DE ARKOS, E=2.5mm, INCLUYE TORNILLERIA, ELEMENTOS PARA SU INSTALACION Y TRASLAPOS	M2	1,134.60	\$ 61,157.00	\$ 69,388,732.00	1,134.60	\$ 69,388,732.00	1134.24	\$ 69,366,691.22	99.97%	1,134.24	\$ 69,366,691.00	99.97%	0.36	\$ 22,041.00	0.03%
3.15	PENDIENTADO EN MORTERO 1:4 PARA VIGA CANAL Y CUBIERTAS PLANA, ESPESOR PROMEDIO= 4CM	M2	132.00	\$ 19,126.00	\$ 2,524,632.00	103.16	\$ 1,973,038.00	\$ -	\$ -	0.00%	103.16	\$ 1,973,038.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
3.16	MEDIACAÑA EN MORTERO 1:4 PARA VIGA CANAL Y CUBIERTAS PLANAS	ML	161.40	\$ 6,295.00	\$ 1,016,013.00	138.41	\$ 871,291.00	\$ -	\$ -	0.00%	138.41	\$ 871,291.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
3.17	MANTO METAL FL-100 FIBERGLASS CON FOIL DE ALUMINIO PARA VIGA CANAL Y CUBIERTAS PLANAS, INCLUYE IMPRIMANTE Y ALUMOL PARA PROTECCION TRASLAPOS, PEGAS Y UNIONES	M2	197.28	\$ 28,859.00	\$ 5,693,304.00	198.55	\$ 5,729,954.00	\$ -	\$ -	0.00%	198.55	\$ 5,729,954.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
<b>OFICINA DEPORTES</b>																
3.18	PENDIENTADO EN MORTERO 1:4 PARA VIGA CANAL Y CUBIERTAS PLANA, ESPESOR PROMEDIO= 4CM	M2	375.00	\$ 19,126.00	\$ 7,172,250.00	375.00	\$ 7,172,250.00	\$ -	\$ -	0.00%	375.00	\$ 7,172,250.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
3.19	MEDIACAÑA EN MORTERO 1:4 PARA VIGA CANAL Y CUBIERTAS PLANAS	ML	80.00	\$ 6,295.00	\$ 503,600.00	80.00	\$ 503,600.00	\$ -	\$ -	0.00%	80.00	\$ 503,600.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
3.20	MANTO METAL FL-100 FIBERGLASS CON FOIL DE ALUMINIO PARA VIGA CANAL Y CUBIERTAS PLANAS, INCLUYE IMPRIMANTE Y ALUMOL PARA PROTECCION TRASLAPOS, PEGAS Y UNIONES	M2	399.00	\$ 28,859.00	\$ 11,514,741.00	416.00	\$ 12,005,344.00	399.00	\$ 11,514,741.00	95.91%	399.00	\$ 11,514,741.00	95.91%	17.00	\$ 490,603.00	4.09%
3.21	ESCALERA METALICA EN ACERO ASTM A500 GRADO C. INCLUYE MANUFACTURA Y FIGURACION, SOLDADURA, PLATINAS DE ANCLAJE, ELEMENTOS DE FIJACION Y CONEXIONES, PASOS EN LAMINA ALFAJOR 4MM, ANTICORROSIVO Y ACABADO EN ESMALTE - SEGUN DISEÑO	KG	2,125.00	\$ 12,175.00	\$ 25,871,875.00	2,624.05	\$ 31,947,849.00	2,624.05	\$ 31,947,849.22	100.00%	2,624.05	\$ 31,947,849.00	100.00%	-	\$ -	0.00%

**Fuente.** Interventoría.

**Cuadro 8. (Continuación)**

4	<b>MAMPOSTERIA, PAÑETES Y ACABADO DE MUROS</b>			\$ 405,530,531.00		\$ 350,727,282.00		\$ 77,096,908.05	21.98%		\$ 221,330,984.00	63.11%		\$ 129,396,298.00	36.89%	
4.1	MURO EN BLOQUE SPLIT 39x19x14cm, INCLUYE MORTERO DE PEGA 1:4	M2	2,663.50	\$ 93,529.00	\$ 249,114,492.00	2,163.50	\$ 202,349,992.00	361.59	\$ 33,819,038.88	16.71%	1,371.25	\$ 128,251,529.00	63.38%	792.25	\$ 74,098,462.00	36.62%
4.2	MURO EN BLOQUE SPLIT 39x19x14cm, INCLUYE MORTERO DE PEGA 1:4	ML	660.00	\$ 58,924.00	\$ 38,889,840.00	164.96	\$ 9,720,103.00	17.40	\$ 1,025,277.60	10.55%	132.36	\$ 7,799,181.00	80.24%	32.60	\$ 1,920,922.00	19.76%
4.3	MURO SENCILLO EN LADRILLO COMUN 22x11x7m INCLUYE MORTERO 1:4, E=0.11m	M2	108.10	\$ 45,554.00	\$ 4,924,387.00	108.10	\$ 4,924,387.00	71.46	\$ 3,255,425.50	66.11%	105.17	\$ 4,791,051.00	97.29%	2.93	\$ 133,337.00	2.71%
4.4	PAÑETE LISO EN MORTERO 1:4, INCLUYE FILOS Y DILATACIONES	M2	2,123.00	\$ 13,161.00	\$ 27,940,803.00	2,123.00	\$ 27,940,803.00	200.35	\$ 2,636,751.07	9.44%	1,675.31	\$ 22,048,700.00	78.91%	447.69	\$ 5,892,103.00	21.09%
4.5	PAÑETE LISO EN MORTERO 1:4, INCLUYE FILOS Y DILATACIONES	ML	482.00	\$ 6,214.00	\$ 2,995,148.00	583.82	\$ 3,627,857.00	510.52	\$ 3,172,371.28	87.44%	583.82	\$ 3,627,857.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
4.6	PAÑETE EN MORTERO 1:4 IMPERMEABILIZADO, INCLUYE FILOS Y DILATACIONES	M2	686.00	\$ 14,972.00	\$ 10,270,792.00	347.06	\$ 5,196,182.00	271.36	\$ 4,062,846.84	78.19%	347.06	\$ 5,196,182.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
4.7	PAÑETE EN MORTERO 1:4 IMPERMEABILIZADO, INCLUYE FILOS Y DILATACIONES	ML	136.35	\$ 7,518.00	\$ 1,025,079.00	183.00	\$ 1,375,794.00	183.00	\$ 1,375,794.00	100.00%	183.00	\$ 1,375,794.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
4.8	DINTELES EN CONCRETO DE 0.10X0.20M, INCLUYE REFUERZO EN ACERO DE 60000PSI 4No.3 + 1No. 2 C/0.20M	ML	58.00	\$ 38,756.00	\$ 2,247,848.00	245.58	\$ 9,517,698.00	132.08	\$ 5,118,892.48	53.78%	220.38	\$ 8,541,047.00	89.74%	25.20	\$ 976,651.00	10.26%
4.9	ANCLAJE EN VARILLA DE 1/2", L=0.30M, INCLUYE PERFORACIÓN Y ADHESIVO EPOXICO	UN	1,845.00	\$ 10,028.00	\$ 18,501,660.00	2,365.00	\$ 23,716,220.00	1,023.00	\$ 10,258,644.00	43.26%	2,365.00	\$ 23,716,220.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
4.10	DILATACIÓN EN ICOPOR ESPESOR=1CM, ANCHO=18CM	ML	895.00	\$ 2,100.00	\$ 1,879,500.00	1,028.50	\$ 2,159,850.00		\$ -	0.00%	678.90	\$ 1,425,690.00	66.01%	349.60	\$ 734,160.00	33.99%
4.11	ALBARDILLA PREFABRICADA EN CONCRETO DE 2500 PSI 0.30X0.10M PARA REMATE MAMPOSTERIA A NIVEL DE CUBIERTA. INCLUYE REFUERZO Y GOTEROS LATERALES	ML	178.14	\$ 29,639.00	\$ 5,279,891.00	29.76	\$ 882,057.00		\$ -	0.00%	29.76	\$ 882,057.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
4.12	PLACA MACIZA PARA MESONES Y VESTIERS EN CONCRETO DE 3000 PSI DE 0.07X0.60m, REFORZADA	ML	48.90	\$ 65,584.00	\$ 3,207,058.00	47.80	\$ 3,134,915.00	27.92	\$ 1,831,105.28	58.41%	47.80	\$ 3,134,915.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
4.13	IMPERMEABILIZACION FACHADAS MURO EN BLOQUE SPLIT CON SIKA TRANSPARENTE S, 2 MANOS	M2	2,318.20	\$ 9,806.00	\$ 22,732,269.00	1,393.01	\$ 13,659,856.00		\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1,393.01	\$ 13,659,856.00	100.00%
4.14	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE ESTUCCO PLASTICO INTERIOR. INCLUYE FILOS Y DILATACIONES	M2	812.00	\$ 10,800.00	\$ 8,769,600.00	2,089.82	\$ 22,570,056.00	976.00	\$ 10,540,761.12	46.70%	976.00	\$ 10,540,761.00	46.70%	1,113.82	\$ 12,029,295.00	53.30%
4.15	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA VINILO TIPO 1, 3 MANOS	M2	812.00	\$ 9,547.00	\$ 7,752,164.00	2,089.82	\$ 19,951,512.00		\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	2,089.82	\$ 19,951,512.00	100.00%
5	<b>INSTALACIONES SANITARIAS Y DESAGUES</b>				\$ 72,979,282.00		\$ 90,421,358.00		\$ 32,843,457.21	36.32%		\$ 80,116,866.00	88.60%		\$ 10,304,492.00	11.40%
5.1	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA SANITARIA PVC-S DE 4"	ML	261.50	\$ 30,609.00	\$ 8,004,254.00	332.92	\$ 10,190,348.00	72.52	\$ 2,219,764.68	21.78%	332.92	\$ 10,190,348.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
5.2	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA SANITARIA PVC-S DE 6"	ML	49.90	\$ 66,063.00	\$ 3,296,544.00	60.00	\$ 3,963,780.00		\$ -	0.00%	60.00	\$ 3,963,780.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
5.3	PUNTO DE DESAGUE PVC DE 2"	UND	40.00	\$ 47,660.00	\$ 1,906,400.00	40.00	\$ 1,906,400.00		\$ -	0.00%	40.00	\$ 1,906,400.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
5.4	PUNTO DE DESAGUE PVC DE 3"	UND	28.00	\$ 67,170.00	\$ 1,880,760.00	28.00	\$ 1,880,760.00		\$ -	0.00%	24.00	\$ 1,612,080.00	85.71%	4.00	\$ 268,680.00	14.29%
5.5	PUNTO DE DESAGUE PVC DE 4"	UND	22.00	\$ 78,757.00	\$ 1,732,654.00	22.00	\$ 1,732,654.00		\$ -	0.00%	22.00	\$ 1,732,654.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
5.6	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA REVENTILACIÓN PVC DE 2"	ML	85.50	\$ 14,608.00	\$ 1,248,984.00	85.50	\$ 1,248,984.00		\$ -	0.00%	34.80	\$ 508,358.00	40.70%	50.70	\$ 740,626.00	59.30%
5.7	PUNTO DE REVENTILACIÓN PVC DE 2"	UND	62.00	\$ 32,873.00	\$ 2,038,126.00	62.00	\$ 2,038,126.00	5.00	\$ 164,365.00	8.06%	45.00	\$ 1,479,285.00	72.58%	17.00	\$ 558,841.00	27.42%
5.8	REMATE PUNTOS DE VENTILACIÓN EN CUBIERTAS PVC-2", INCLUYE ACCESORIOS	UND	8.00	\$ 33,540.00	\$ 268,320.00	8.00	\$ 268,320.00	8.00	\$ 268,320.00	100.00%	8.00	\$ 268,320.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
5.9	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERIA PVC-S 4" PARA BAJANTE DE AGUAS LLUVIAS	ML	177.80	\$ 29,720.00	\$ 5,284,216.00	195.95	\$ 5,823,634.00	195.95	\$ 5,823,634.00	100.00%	195.95	\$ 5,823,634.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
5.10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERIA PVC-S 6" PARA AGUAS LLUVIAS	ML	168.85	\$ 66,063.00	\$ 11,154,738.00	312.31	\$ 20,632,136.00	312.31	\$ 20,632,135.53	100.00%	312.31	\$ 20,632,136.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
5.11	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC CORRUGADO DE 8" PARA AGUAS LLUVIAS, INCLUYE CAMA EN ARENA	ML	52.00	\$ 50,394.00	\$ 2,620,488.00	154.37	\$ 7,779,322.00		\$ -	0.00%	50.64	\$ 2,551,952.00	32.80%	103.73	\$ 5,227,370.00	67.20%
5.12	PUNTO DE DESAGUE PVC DE 4" AGUAS LLUVIAS	UND	19.00	\$ 95,703.00	\$ 1,818,357.00	26.00	\$ 2,488,278.00	10.00	\$ 957,030.00	38.46%	14.00	\$ 1,339,842.00	53.85%	12.00	\$ 1,148,436.00	46.15%
5.13	REJILLA CUPULA TRADICIONAL ALUMINIO 5" X 3" TIPO CAMPANA PARA TERRAZAS INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACION.	UND	19.00	\$ 21,062.00	\$ 400,178.00	20.00	\$ 421,240.00	10.00	\$ 210,620.00	50.00%	10.00	\$ 210,620.00	50.00%	10.00	\$ 210,620.00	50.00%
5.14	SOPORTE Y FIJACION PARA TUBERIA SANITARIA DESCOLGADA DE 4", INCLUYE ABRAZADERA EN PLATINA DE 1/8" X 1 1/2", CHAZO METALICO EXPANSIVO DE 3/8" X 2" Y ANTICORROSIVO	UND	44.00	\$ 16,194.00	\$ 712,536.00	56.00	\$ 906,864.00	20.00	\$ 323,880.00	35.71%	20.00	\$ 323,880.00	35.71%	36.00	\$ 582,984.00	64.29%
5.15	SUMINISTRO E INSTALACION ACOMETIDA SANITARIA EN TUBERIA ALCANTARILLADO PVC CORRUGADO 6"	UND	1.00	\$ 359,442.00	\$ 359,442.00	1.00	\$ 359,442.00		\$ -	0.00%	1.00	\$ 359,442.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
5.16	CONEXIÓN ACOMETIDA SANITARIA A POZO DE INSPECCIÓN EXISTENTE	UND	1.00	\$ 123,424.00	\$ 123,424.00	1.00	\$ 123,424.00		\$ -	0.00%	1.00	\$ 123,424.00	100.00%	-	\$ -	0.00%

**Fuente.** Interventoría.

**Cuadro 8. (Continuación)**

5.17	CAJA DE INSPECCION DE 60X80X60cm, INCLUYE EXCAVACION, MARCO EN ANGULO DE 1.1/2" X 3/16" Y TAPA EN PLATINA DE 1.1/2" X 3/16" REFORZADA CON 1no. 2 C./0.15M EN AMBAS DIRECCION, LEVANTE EN LADRILLO, PAÑETE INTERIOR, BASE EN RELLENO, LOSA DE FONDO, TAPA Y CAÑUELAS EN CONCRETO DE 2500 PSI	UND	4.00	\$ 280,934.00	\$ 1,123,736.00	6.00	\$ 1,685,604.00	2.00	\$ 561,868.00	33.33%	2.00	\$ 561,868.00	33.33%	4.00	\$ 1,123,736.00	66.67%
5.18	CAJA DE INSPECCION DE 80X80X80 CM, INCLUYE EXCAVACION, MARCO EN ANGULO DE 1.1/2" X 3/16" Y TAPA EN PLATINA DE 1.1/2" X 3/16" REFORZADA CON 1no. 2 C./0.15M EN AMBAS DIRECCION, LEVANTE EN LADRILLO, PAÑETE INTERIOR, BASE EN RELLENO, LOSA DE FONDO, TAPA Y CAÑUELAS EN CONCRETO DE 2500 PSI	UND	7.00	\$ 352,243.00	\$ 2,465,701.00	5.00	\$ 1,761,215.00	1.00	\$ 352,243.00	20.00%	5.00	\$ 1,761,215.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
5.19	CAJA DE INSPECCION DE 100X100X100 CM, INCLUYE EXCAVACION, MARCO EN ANGULO DE 1.1/2" X 3/16" Y TAPA EN PLATINA DE 1.1/2" X 3/16" REFORZADA CON 1no. 2 C./0.15M EN AMBAS DIRECCION, LEVANTE EN LADRILLO, PAÑETE INTERIOR, BASE EN RELLENO, LOSA DE FONDO, TAPA Y CAÑUELAS EN CONCRETO DE 2500 PSI	UND	9.00	\$ 443,199.00	\$ 3,988,791.00	6.00	\$ 2,659,194.00	3.00	\$ 1,329,597.00	50.00%	5.00	\$ 2,215,995.00	83.33%	1.00	\$ 443,199.00	16.67%
5.20	POZO DE INSPECCION DE D=120 CM EN CONCRETO, H HASTA 2.50M, INCLUYE EXCAVACION, RELLENO LATERAL EN MATERIAL SELECCIONADO COMPACTADO, LOSA SUPERIOR/INFERIOR, EN CONCRETO 4000PSI /3000PSI REFUERZO EN ACERO 60000 PSI, CAÑUELAS, PASOS EN VARILLA DE 3/4", TAPA EN HIERRO FUNDIDO, SEGUN DETALLE	UND	1.00	\$ 2,880,958.00	\$ 2,880,958.00	1.00	\$ 2,880,958.00	\$ -	-	0.00%	1.00	\$ 2,880,958.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
5.21	TANQUE ALMACENAMIENTO DE AGUAS LLUVIAS CAPACIDAD 45M3. INCLUYE EXCAVACION, RELLENO LATERAL CON MATERIAL SELECCIONADO, CONCRETO LIMPIEZA 2500 PSI, MUROS, VIGAS CIMENTO, CARCAMO DE SUCCION, LOSA DE FONDO Y SUPERIOR EN CONCRETO 3000 PSI IMPERMEABILIZADO, ACERO DE REFUERZO DE 60000 PSI, PAÑETE INTERIOR Y PENDIENTADO LOSA INFERIOR EN MORTERO 1:4 IMPERMEABILIZADO, CINTA PVC PARA JUNTAS, APLICACION DE SIKA 101 MORTERO 2 MANOS SOBRE PAÑETE INTERIOR, ESCOTILLA DE ACCESO EN LAMINA ALFAJOR 3mm CON MARCO Y C/MARCO EN ANGULO 1.1/2"X3/16" Y PORTACANDADO, TUBERIA VENTILACION SUPERIOR EN H.G. 3", NIPLES PASAMURO Y NIPLE PASEPLACA, SEGUN DISEÑO	UND	1.00	\$ 19,670,675.00	\$ 19,670,675.00	1.00	\$ 19,670,675.00	\$ -	-	0.00%	1.00	\$ 19,670,675.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
<b>6</b>	<b>INSTALACIONES HIDRAULICAS</b>				\$ 46,870,120.00		\$ 49,006,983.00		\$ 7,626,651.42	15.56%		\$ 33,940,159.00	69.26%		\$ 15,066,824.00	30.74%
6.1	SUMINISTRO E INSTALACION RED HIDRAULICA PVC-P DE 3/4", RDE 11	ML	23.00	\$ 11,322.00	\$ 260,406.00	23.00	\$ 260,406.00	\$ -	-	0.00%	13.20	\$ 149,450.00	57.39%	9.80	\$ 110,956.00	42.61%
6.2	SUMINISTRO E INSTALACION RED HIDRAULICA PVC-P DE 1", RDE 13.5	ML	9.85	\$ 13,778.00	\$ 135,713.00	31.64	\$ 435,936.00	17.40	\$ 239,737.20	54.99%	31.64	\$ 435,936.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
6.3	SUMINISTRO E INSTALACION RED HIDRAULICA PVC-P DE 1.1/2", RDE 21	ML	172.10	\$ 17,533.00	\$ 3,017,429.00	73.12	\$ 1,282,013.00	22.70	\$ 397,999.10	31.04%	73.12	\$ 1,282,013.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
6.4	SUMINISTRO E INSTALACION RED HIDRAULICA PVC-P DE 2", RDE 21	ML	116.30	\$ 23,540.00	\$ 2,737,702.00	172.94	\$ 4,071,008.00	142.54	\$ 3,355,391.60	82.42%	172.94	\$ 4,071,008.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
6.5	SUMINISTRO E INSTALACION RED HIDRAULICA PVC-P DE 2.1/2", RDE 21	ML	35.30	\$ 39,512.00	\$ 1,394,774.00	91.96	\$ 3,633,524.00	91.96	\$ 3,633,523.52	100.00%	91.96	\$ 3,633,524.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
6.6	PUNTO HIDRAULICO DE PRESION DE 1/2", INCLUYE CAMARA DE AIRE DE 30cm DE LARGO EN TUBERIA PVC-P RDE 9, TEE Y NIPLE GALVANIZADO DE 1/2"	UND	44.00	\$ 27,958.00	\$ 1,230,152.00	44.00	\$ 1,230,152.00	\$ -	-	0.00%	44.00	\$ 1,230,152.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
6.7	PUNTO HIDRAULICO DE PRESION DE 1", INCLUYE CAMARA DE AIRE DE 30cm DE LARGO EN TUBERIA PVC-P RDE 13.5, TEE Y NIPLE GALVANIZADO DE 1"	UND	10.00	\$ 46,331.00	\$ 463,310.00	10.00	\$ 463,310.00	\$ -	-	0.00%	6.00	\$ 277,986.00	60.00%	4.00	\$ 185,324.00	40.00%
6.8	PUNTO HIDRAULICO DE PRESION DE 1.1/2", INCLUYE CAMARA DE AIRE DE 30cm DE LARGO EN TUBERIA PVC-P RDE 21, TEE Y NIPLE GALVANIZADO DE 1.1/2"	UND	22.00	\$ 69,853.00	\$ 1,536,766.00	22.00	\$ 1,536,766.00	\$ -	-	0.00%	18.00	\$ 1,257,354.00	81.82%	4.00	\$ 279,412.00	18.18%
6.9	SUMINISTRO E INSTALACION DE REGISTRO DE 3/4" RED WHITE	UND	4.00	\$ 72,594.00	\$ 290,376.00	4.00	\$ 290,376.00	\$ -	-	0.00%	-	\$ -	0.00%	4.00	\$ 290,376.00	100.00%
6.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE REGISTRO DE 1.1/2" RED WHITE	UND	10.00	\$ 154,463.00	\$ 1,544,630.00	10.00	\$ 1,544,630.00	\$ -	-	0.00%	4.00	\$ 617,852.00	40.00%	6.00	\$ 926,778.00	60.00%
6.11	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE RETENCION (CHEQUE) DE 2"	UND	2.00	\$ 482,373.00	\$ 964,746.00	2.00	\$ 964,746.00	\$ -	-	0.00%	-	\$ -	0.00%	2.00	\$ 964,746.00	100.00%
6.12	SUMINISTRO E INSTALACION ACOMETIDA HIDRAULICA PVC-P DE 2", RDE 21, INCLUYE ACCESORIOS DE DERIVACION RED MUNICIPAL	UND	1.00	\$ 137,251.00	\$ 137,251.00	1.00	\$ 137,251.00	\$ -	-	0.00%	1.00	\$ 137,251.00	100.00%	-	\$ -	0.00%

**Fuente. Interventoría.**

**Cuadro 8. (Continuación)**

6.13	SUMINISTRO E INSTALACION DE MICROMEDIDOR PLASTICO DE CHORRO MULTIPLE DE 1" CON CERTIFICACION CALBRADO, CON CAJILLA Y TAPA DE POLIPROPILENO ANTIFRAUDE Y ANTIVANDALISMO MARCA MADERPLAST, INCLUYE RACORES PARA CONEXION	UND	1.00	\$ 473,738.00	\$ 473,738.00	1.00	\$ 473,738.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1.00	\$ 473,738.00	100.00%	
6.14	VALVULA FLOTADOR DE BRONCE 2" TIPO PESADO HKSF (PARA TANQUE DE ALMACENAMIENTO, INCLUYE ACCESORIOS)	UND	1.00	\$ 287,397.00	\$ 287,397.00	1.00	\$ 287,397.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1.00	\$ 287,397.00	100.00%	
6.15	TANQUE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE CAPACIDAD 45M3. INCLUYE EXCAVACION, RELLENO LATERAL CON MATERIAL SELECCIONADO, CONCRETO LIMPIEZA 2500 PSI, MUROS, VIGAS CIMENTO, CARCAMO DE SUCCION, LOSA DE FONDO Y SUPERIOR EN CONCRETO 3000 PSI IMPERMEABILIZADO, ACERO DE REFUERZO DE 60000 PSI, PAÑETE INTERIOR Y PENDIENTADO LOSA INFERIOR EN MORTERO 1:4 IMPERMEABILIZADO, CINTA PVC PARA JUNTAS, APLICACION DE SIKA 101 MORTERO 2 MANOS SOBRE PAÑETE INTERIOR, ENCHAPE INTERIOR EN CERAMICA ECOCERAMICA DE ALFAGRES 20x20 COLOR BLANCO Y ESCOTILLA DE ACCESO EN LAMINA ALFAJOR 3mm CON MARCO Y C/MARCO EN ANGULO 1.1/2"x3/16" Y PORTACANDADO, TUBERIA VENTILACION SUPERIOR EN H.G. 3", NIPLES PASAMURO Y NIPLE PASEPLACA. SEGUN DISEÑO	UND	1.00	\$ 20,847,633.00	\$ 20,847,633.00	1.00	\$ 20,847,633.00	\$ -	0.00%	1.00	\$ 20,847,633.00	100.00%	-	\$ -	0.00%	
6.16	SUMINISTRO, INSTALACION Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE EQUIPO HIDRONEUMATICO. INCLUYE DOS (2) BOMBAS ELÉCTRICAS CENTRIFUGAS TRIFÁSICAS DE 3.0HP - 3500 RPM, 220/240 V, Q=2.84L/S, ALTURA DINAMICA TOTAL=47.09M MARCA BARNES, IHM O SIMILAR, TANQUE DE ACUMULACION DE 300 LITROS, RANGO OPERACION 40-60 PSI, CON TABLERO ELÉCTRICO PARA AUTOMATIZAR EL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO; SUCCION / IMPULSION / RETORNO Y PRUEBAS EN TUBERIA H.G. CALIDAD SCH-40 DE 3" / 2" / 1", ACCESORIOS PARA CONTROL DE FLUJO Y CONEXION A SISTEMA HIDRAULICO Y ELECTRICO, POYO EN CONCRETO 3000PSI	UND	1.00	\$ 11,548,097.00	\$ 11,548,097.00	1.00	\$ 11,548,097.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1.00	\$ 11,548,097.00	100.00%	
<b>7</b>	<b>RED CONTRAINCENDIOS</b>				\$ 39,018,360.00	41793958	\$ 41,957,637.00			\$ 26,241,552.84	62.54%		\$ 26,241,553.00	62.54%	\$ 15,716,084.00	37.46%
7.1	TUBERIA EN H.G. DE 3" CALIDAD SCH-40. INCLUYE ACCESORIOS PARA CAMBIOS DE DIRECCION	ML	171.00	\$ 110,812.00	\$ 18,948,852.00	199.77	\$ 22,136,913.00	191.52	\$ 21,222,714.24	95.87%	191.52	\$ 21,222,714.00	95.87%	8.25	\$ 914,199.00	4.13%
7.2	VALVULA CHEQUE ANTIGOLPE DE ARIETE EN HIERRO FUNDIDO DE 3" CON EXTREMOS BRIDADOS, MARCA HELBERT O SIMILAR REF. HICF	UND	1.00	\$ 793,983.00	\$ 793,983.00	1.00	\$ 793,983.00	1.00	\$ 793,983.00	100.00%	1.00	\$ 793,983.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
7.3	SIAMESA EN BRONCE DE 3" x 2.1/2" x 2.1/2" (COMPUUESTO POR CUERPO DE ENTRADA EN HIERRO, CHEQUES INCORPORADOS EN BRONCE CON EMPAQUE DE CAUCHO, NIPLES GALVANIZADOS DE 2.1/2", PLACA EN BRONCE, NIPLES CON TUERCA GIRATORIA DE 2.1/2" Y TAPAS MACHO DE 2.1/2" EN BRONCE), INCLUYE CODO H.G 3" Y NICHOS DE INSTALACION SEGUN DETALLE	UND	1.00	\$ 787,137.00	\$ 787,137.00	1.00	\$ 787,137.00	1.00	\$ 787,137.00	100.00%	1.00	\$ 787,137.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
7.4	GABINETE CONTRAINCENDIOS CLASE I, INCLUYE ACCESORIOS EN H.G. PARA TRANSICION DE 3" A 1.1/2"	UND	4.00	\$ 830,664.00	\$ 3,322,656.00	4.00	\$ 3,322,656.00	4.00	\$ 3,322,656.00	100.00%	4.00	\$ 3,322,656.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
7.5	PINTURA PARA TUBERIA A LA VISTA RED CONTRAINCENDIOS. INCLUYE WASH PRIMER Y ESMALTE COLOR ROJO	ML	25.00	\$ 15,549.00	\$ 388,725.00	9.00	\$ 139,941.00	7.40	\$ 115,062.60	82.22%	7.40	\$ 115,063.00	82.22%	1.60	\$ 24,878.00	17.78%
7.6	SUMINISTRO, INSTALACION Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE EQUIPO DE PRESION CONTRAINCENDIOS DE 12 HP, CAUDAL DE 100 GPM, RANGO DE OPERACION DE 96-116 PSI, CON MOTOBOMBA PRINCIPAL Y MOTOBOMBA JOCKEY ACCIONADAS CON MOTORES ELÉCTRICOS TRIFÁSICOS, 3500 RPM, 220/240V, 3 FASES, 60 HZ, TIPO CERRADO IP 55, AISLAMIENTO CLASE B, MARCA BARNES, IHM O SIMILAR, CON TABLERO ELÉCTRICO PARA AUTOMATIZAR EL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO; SUCCION / IMPULSION / RETORNO Y PRUEBAS EN TUBERIA H.G. CALIDAD SCH-40 DE 3" / 3" / 1", ACCESORIOS PARA CONTROL DE FLUJO Y CONEXION A SISTEMA HIDRAULICO Y ELECTRICO, POYO EN CONCRETO 3000PSI	UND	1.00	\$ 14,777,007.00	\$ 14,777,007.00	1.00	\$ 14,777,007.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1.00	\$ 14,777,007.00	100.00%	

**Fuente.** Interventoría.

## Cuadro 8. (Continuación)

8	<b>SISTEMA DE RIEGO</b>				\$ 5,441,111.00	6236102	\$ 5,769,579.00		\$ 0.00	0.00%		\$ 2,840,197.00	49.23%		\$ 2,929,382.00	50.77%
8.1	SUMINISTRO E INSTALACION RED HIDRAULICA PVC-P DE 1", RDE 13.5	ML	182.30	\$ 13,778.00	\$ 2,511,729.00	206.14	\$ 2,840,197.00		\$ -	0.00%	206.14	\$ 2,840,197.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
8.2	PUNTO HIDRAULICO DE PRESION DE 1/2" PARA INSTALACION DE ROCIADOR, INCLUYE CILINDRO EN CONCRETO DE 2500 PSI	UND	10.00	\$ 33,426.00	\$ 334,260.00	10.00	\$ 334,260.00		\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	10.00	\$ 334,260.00	100.00%
8.3	SUMINISTRO E INSTALACION EQUIPO DE BOMBEO PARA ROCIADORES. INCLUYE BOMBA DE 1.0HP, MARCA BARNES, IHM O SIMILAR, SIN TABLERO; TUBERIA DE SUCCION E IMPULSION EN HIERRO GALVANIZADO DE 1", ACCESORIOS PARA CONTROL DE FLUJO.	UND	1.00	\$ 2,188,863.00	\$ 2,188,863.00	1.00	\$ 2,188,863.00		\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1.00	\$ 2,188,863.00	100.00%
8.4	TEMPORIZADOR DIGITAL PROGRAMABLE PARA EQUIPO DE PRESION RIEGO, CONEXION 220V - 15A, INCLUYE BATERIA INTERNA Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO	UND	1.00	\$ 406,259.00	\$ 406,259.00	1.00	\$ 406,259.00		\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1.00	\$ 406,259.00	100.00%
9	<b>ACABADO DE PISOS</b>				\$ 253,695,989.00		\$ 211,142,160.00		\$ 147,507,507.26	69.86%		\$ 152,499,198.00	72.23%		\$ 58,642,962.00	27.77%
9.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE POLIETILENO CAL. 6	M2	3,730.00	\$ 2,504.00	\$ 9,339,920.00	2,849.72	\$ 7,135,699.00	906.96	\$ 2,271,027.84	31.83%	2,717.33	\$ 6,804,194.00	95.35%	132.39	\$ 331,505.00	4.65%
9.2	ENDURECEDOR DE PISOS TIPO ROCKTOP COLOR GRIS APLICADO CON ALLANADORA MECANICA TIPO HELICOPTERO, ACABADO PULIDO. DOSIFICACION 3.5 KG/M2	M2	2,710.00	\$ 20,303.00	\$ 55,021,130.00	1,846.81	\$ 37,495,783.00	898.20	\$ 18,236,154.60	48.64%	898.20	\$ 18,236,155.00	48.64%	948.61	\$ 19,259,629.00	51.36%
9.3	TRATAMIENTO DE JUNTAS CON SIKAFLEX 1A PARA PLACAS DE CONTRAPISO ACABADAS CON ENDURECEDOR. INCLUYE CORTE CON DISCO DIAMANTADO PROF. = 2.5CM	ML	1,416.00	\$ 15,186.00	\$ 21,503,376.00	1,416.00	\$ 21,503,376.00		\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1,416.00	\$ 21,503,376.00	100.00%
9.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE BALDOSA GRANO DE MARMOL 30X30CM, E=2.4CM REF. BH-1, TIPO ALFAGRES. INCLUYE MORTERO 1:4 PARA PEGA E=3.0CM, EMBOQUILLADO CON ALFABOQUILLA COLOR BLANCO, DESTRONCADO, PULIDO Y BRILLADO CON CERA POLIMERICA.	M2	1,171.00	\$ 95,482.00	\$ 111,809,422.00	957.41	\$ 91,415,708.00	957.41	\$ 91,415,708.07	100.00%	957.41	\$ 91,415,708.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
9.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE GUARDAESCOBA PREPULIDO RECTO EN GRANO DE MARMOL 30X7.2CM, REF. BH-1, TIPO ALFAGRES. INCLUYE EMBOQUILLADO CON ALFABOQUILLA COLOR BLANCO	ML	463.10	\$ 30,756.00	\$ 14,243,104.00	429.35	\$ 13,205,089.00	428.95	\$ 13,192,786.20	99.91%	428.95	\$ 13,192,786.00	99.91%	0.40	\$ 12,302.00	0.09%
9.6	MEDIACAÑA EN GRANITO PULIDO PARA ZONA DE BAÑOS Y VESTIERES H=10CM, DESTRONCADO, PULIDO Y BRILLADO CON SELLADOR, INCLUYE DILATACION PLASTICA BLANCA	ML	426.20	\$ 33,710.00	\$ 14,367,202.00	355.56	\$ 11,985,928.00	353.82	\$ 11,927,272.20	99.51%	353.82	\$ 11,927,272.00	99.51%	1.74	\$ 58,655.00	0.49%
9.7	BOCAPUERTA EN GRANITO PULIDO A=20CM, DESTRONCADO, PULIDO Y BRILLADO CON SELLADOR, INCLUYE DILATACION PLASTICA BLANCA	ML	18.30	\$ 34,603.00	\$ 633,235.00	8.12	\$ 280,976.00	2.40	\$ 83,047.20	29.56%	2.40	\$ 83,047.00	29.56%	5.72	\$ 197,929.00	70.44%
9.8	ALISTADO DE PISOS EN MORTERO 1:4, ESPESOR HASTA 4cm	M2	183.50	\$ 14,468.00	\$ 2,654,878.00	140.50	\$ 2,032,754.00	140.50	\$ 2,032,782.94	100.00%	140.50	\$ 2,032,754.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
9.9	SUMINISTRO E INSTALACION DE TABLON DE GRES TRADICION ANTIDESLIZANTE (GRAFILADO) 30X30CM TIPO ALFAGRES , COLORES SAHARA/ROJO, INCLUYE ADHESIVO Y EMBOQUILLADO DE JUNTAS EN MORTERO 1:3	M2	163.50	\$ 54,329.00	\$ 8,882,792.00	118.49	\$ 6,437,443.00		\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	118.49	\$ 6,437,443.00	100.00%
9.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE GUARDAESCOBA H=7.5CM EN TABLON DE GRES PORTAL DE 30X15CM TIPO ALFAGRES , COLORES SAHARA/ROJO, INCLUYE ADHESIVO Y EMBOQUILLADO DE JUNTAS EN MORTERO 1:3. SE DEBE CORTAR TABLON AL CENTRO PARA GENERAR PIEZAS DE 7.5CM DE ALTO X 30CM DE LARGO	ML	123.40	\$ 8,682.00	\$ 1,071,359.00	47.94	\$ 416,215.00		\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	47.94	\$ 416,215.00	100.00%
9.11	BOCAPUERTAS Y REMATE EN GRAVILLA MONA LAVADA No. 2-3, ANCHO HASTA 0.20m	ML	46.10	\$ 14,527.00	\$ 669,695.00	18.94	\$ 275,141.00	6.29	\$ 91,374.83	33.21%	6.29	\$ 91,375.00	33.21%	12.65	\$ 183,767.00	66.79%
9.12	BORDILLO EN CONCRETO 3000 PSI PARA REMATE BORDE PLACAS E INSTALACION VENTANAS PISO-TECHO, 0.15X0.20M, INCLUYE REFUERZO 1No. 3 C/0.20M + 1No. 3 CORRIDO	ML	105.50	\$ 30,879.00	\$ 3,257,735.00	282.26	\$ 8,715,907.00	267.41	\$ 8,257,353.39	94.74%	282.26	\$ 8,715,907.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
9.13	PINTURA PARA PISO CANCHA MULTIFUNCIONAL, PINTURA MATE REF. 13712 O SIMILAR	M2	551.80	\$ 16,134.00	\$ 8,902,741.00	551.80	\$ 8,902,741.00		\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	551.80	\$ 8,902,741.00	100.00%
9.14	DEMARCAACION CON PINTURA MATE REF. 13712 O SIMILAR, ANCHO MAXIMO = 0.12M	ML	362.00	\$ 3,700.00	\$ 1,339,400.00	362.00	\$ 1,339,400.00		\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	362.00	\$ 1,339,400.00	100.00%

Fuente. Interventoría.

## Cuadro 8. (Continuación)

10	ENCHAPES Y APARATOS SANITARIOS			\$ 126,575,222.00		\$ 129,294,010.00		\$ 17,322,603.50	13.40%		\$ 39,334,244.00	30.42%		\$ 89,959,766.00	69.58%	
10.1	ENCHAPE MUROS EN CERÁMICA LINEA CERAGRES DE ALFA, COLOR BLANCO BRILLANTE 20.3x30.5cm, INCLUYE BOQUILLA COLOR BLANCO Y WIN DE ALUMINIO	M2	645.20	\$ 48,750.00	\$ 31,453,500.00	700.97	\$ 34,172,288.00	273.13	\$ 13,315,087.50	38.96%	700.97	\$ 34,172,288.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
10.2	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE SANITARIO BÁLTICO COLOR BLANCO DE CORONA CON ENTRADA SUPERIOR, INCLUYE FLUXÓMETRO, BRIDA Y ASIENTO INSTITUCIONAL	UND	22.00	\$ 1,089,461.00	\$ 23,968,142.00	22.00	\$ 23,968,142.00		\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	22.00	\$ 23,968,142.00	100.00%
10.3	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE LAVAMANOS DE INCRUSTAR SAN LORENZO COLOR BLANCO DE CORONA, INCLUYE GRIFERIA LAVAMANOS DE MESA TIPO PUSH CROMADA DE CORONA, DESAGÜE SENCILLO INTEGRADO, SIFÓN BOTELLA Y MANGUERA PLÁSTICA DE CONEXIÓN	UND	30.00	\$ 414,322.00	\$ 12,429,660.00	30.00	\$ 12,429,660.00		\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	30.00	\$ 12,429,660.00	100.00%
10.4	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE ORINAL GRANDE COLOR BLANCO DE CORONA, INCLUYE FLUXÓMETRO Y ACCESORIOS DE INSTALACIÓN	UND	10.00	\$ 978,944.00	\$ 9,789,440.00	10.00	\$ 9,789,440.00		\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	10.00	\$ 9,789,440.00	100.00%
10.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DUCHA SENCILLA LINEA MARRUECOS DE GRIVAL POMA EN CRUCETA Y CUERPO METALICO	UND	10.00	\$ 121,680.00	\$ 1,216,800.00	10.00	\$ 1,216,800.00		\$ -	0.00%	6.00	\$ 730,080.00	60.00%	4.00	\$ 486,720.00	40.00%
10.6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DISPENSADOR DE TOALLAS DE PAPEL EN ACERO INOXIDABLE SATINADO 304 DE SOBREPONER EN MURO, CAPACIDAD PARA 300 TOALLAS Y CERRADURA DE SEGURIDAD CON LLAVE	UND	10.00	\$ 230,071.00	\$ 2,300,710.00	10.00	\$ 2,300,710.00		\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	10.00	\$ 2,300,710.00	100.00%
10.7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DISPENSADOR CIRCULAR DE PAPEL HIGIENICO EN ACERO INOXIDABLE 304 SATINADO DE SOBREPONER EN MURO, PARA ROLLO DE 200 A 400 METROS, INCLUYE CRRADURA CON LLAVE	UND	10.00	\$ 158,071.00	\$ 1,580,710.00	10.00	\$ 1,580,710.00		\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	10.00	\$ 1,580,710.00	100.00%
10.8	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DISPENSADOR DE JABON DE PUSH EN ACERO INOXIDABLE 304 SATINADO DE SOBREPONER EN MURO, CAP. 1 LITRO, VALVULA DOSIFICADORA ANTICORROSIVA, VISOR DE NIVEL, VENTANILLA SUPERIOR DE RECARGA	UND	10.00	\$ 198,021.00	\$ 1,980,210.00	10.00	\$ 1,980,210.00		\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	10.00	\$ 1,980,210.00	100.00%
10.9	REJILLA DE PISO EN ALUMINIO CON SOSCO ANTICUCARACHAS, 3"x2"	UND	32.00	\$ 12,130.00	\$ 388,160.00	32.00	\$ 388,160.00	12.00	\$ 145,560.00	37.50%	12.00	\$ 145,560.00	37.50%	20.00	\$ 242,600.00	62.50%
10.10	TAPA PLÁSTICA PARA REGISTROS 20x20 COLOR BLANCO	UND	14.00	\$ 13,436.00	\$ 188,104.00	14.00	\$ 188,104.00	3.00	\$ 40,308.00	21.43%	3.00	\$ 40,308.00	21.43%	11.00	\$ 147,796.00	78.57%
10.11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESPEJO CRISTAL 4mm, INSTALADO FLOTADO	M2	26.80	\$ 107,217.00	\$ 2,873,416.00	26.80	\$ 2,873,416.00		\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	26.80	\$ 2,873,416.00	100.00%
10.12	PUERTAS CABINAS SANITARIAS EN LAMINA DE ACERO INOXIDABLE SATINADO REF. 304 CAL. 18 ENTAMBORADAS TIPO SOCODA, INCLUYE PASADOR SATINADO DE 4" Y ACCESORIOS PARA INSTALACIÓN	M2	37.76	\$ 818,372.00	\$ 30,901,727.00	37.76	\$ 30,901,727.00		\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	37.76	\$ 30,901,727.00	100.00%
10.13	POCETA LAVATRAPEROS 50X50X50CM, INCLUYE LEVANTE EN LADRILLO TOLETE, PAÑETE IMPERMEABILIZADO, ENCHAPE EN CERÁMICA COLOR BLANCO, BOQUILLA COLOR Y WIN DE ALUMINIO	UND	4.00	\$ 212,180.00	\$ 848,720.00	4.00	\$ 848,720.00		\$ -	0.00%	2.00	\$ 424,360.00	50.00%	2.00	\$ 424,360.00	50.00%
10.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN LLAVE TERMINAL 1/2" DE JARDIN CON EXTENSIÓN GRIVAL COLOR CROMO SATIN	UND	4.00	\$ 33,657.00	\$ 134,628.00	4.00	\$ 134,628.00	2.00	\$ 67,314.00	50.00%	2.00	\$ 67,314.00	50.00%	2.00	\$ 67,314.00	50.00%
10.15	BARRA DE SEGURIDAD PARA DISCAPACITADOS CON DOS BRAZOS EN ACERO INOXIDABLE ACABADO SATINADO, PARA INSTALAR EN SANITARIO SIN TANQUE, CON TORNILLOS OCULTOS	UND	6.00	\$ 318,093.00	\$ 1,908,558.00	6.00	\$ 1,908,558.00		\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	6.00	\$ 1,908,558.00	100.00%
10.16	ACABADO EN GRANITO PARA MESONES LAVAMANOS Y VESTIER CON SALPICADERO, INCLUYE DESTRONCADO, PUJIDO Y BRILLADO CON SELLADOR POR 2 o 3 CARAS, INCLUYE DILATACIÓN PLÁSTICA BLANCA	ML	48.90	\$ 94,330.00	\$ 4,612,737.00	48.90	\$ 4,612,737.00	39.8	\$ 3,754,334.00	81.39%	39.80	\$ 3,754,334.00	81.39%	9.10	\$ 858,403.00	18.61%
11	<b>OBRAS DE URBANISMO, CICLORUTA Y PARQUEADEROS</b>				\$ 845,918,252.00		\$ 865,517,793.00		\$ 443,012,203.64	51.18%		\$ 685,338,077.00	79.18%		\$ 180,179,716.00	20.82%
11.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO COMUN	M3	105.27	\$ 18,347.00	\$ 1,931,389.00	305.37	\$ 5,602,541.00	200.10	\$ 3,671,152.14	65.53%	305.37	\$ 5,602,541.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
11.2	RELLENO EN MATERIAL SELECCIONADO COMPACTADO AL 95% DEL PROCTOR MODIFICADO, INCLUYE SUMINISTRO, EXTENDIDO, HUMEDECIMIENTO Y COMPACTACIÓN	M3	2,524.83	\$ 62,649.00	\$ 158,178,075.00	987.42	\$ 61,860,876.00		\$ -	0.00%	987.42	\$ 61,860,876.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
11.3	LOSA PARQUEADERO EN CONCRETO DE 3000 PSI H=12 CM, INCLUYE REFUERZO EN 1 No. 3 C/O.20M EN AMBOS SENTIDOS, FORMALETEADO, FUNDIDA AJEDREZADA, CURADO Y TEXTURIZADO DE LA SUPERFICIE	M2	524.60	\$ 78,238.00	\$ 41,043,655.00	524.60	\$ 41,043,655.00		\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	524.60	\$ 41,043,655.00	100.00%

Fuente. Interventoría.

## Cuadro 8. (Continuación)

11.4	LOSA ANDEN Y RAMPAS EN CONCRETO DE 3000 PSI H=10 CM, INCLUYE REFUERZO EN MALLA ELECTROSOLDADA M-221, FORMALTEADO, FUNDIDA, CURADO Y ESCOBEADO DE LA SUPERFICIE	M2	1,123.15	\$ 60,300.00	\$ 67,725,945.00	1,476.78	\$ 89,049,834.00	985.53	\$ 59,427,459.00	66.74%	1,476.78	\$ 89,049,834.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
11.5	SARDINEL PREFABRICADO ACHAFLANADO A10 0.20 x 0.80 x 0.50m DE ALTURA TIPO IDU O SIMILAR	ML	275.93	\$ 80,270.00	\$ 22,148,901.00	342.53	\$ 27,494,883.00	198.40	\$ 15,925,568.00	57.92%	331.98	\$ 26,648,035.00	96.92%	10.55	\$ 846,848.00	3.08%
11.6	BORDILLO PREFABRICADO A80 0.20 x0.80 x0.35m DE ALTURA TIPO IDU O SIMILAR	ML	2,286.81	\$ 55,337.00	\$ 126,545,205.00	2,841.68	\$ 157,250,046.00	1823.96	\$ 100,932,275.31	64.19%	2,841.37	\$ 157,232,692.00	99.99%	0.31	\$ 17,354.00	0.01%
11.7	PISO EN LOSETA PREFABRICADA DE CEMENTO TIPO IDU A50 DE 0.40x0.40x0.06m, INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACION CON MORTERO DE PEGA 1:4 Y ARENA DE SELLADO DE JUNTAS	M2	3,432.98	\$ 91,107.00	\$ 312,768,509.00	3,531.71	\$ 321,763,503.00	1868.38	\$ 170,222,496.66	52.90%	2,380.38	\$ 216,869,281.00	67.40%	1,151.33	\$ 104,894,222.00	32.60%
11.8	ADOQUIN ESPAÑOL DE ARCILLA H=0.06m (200x100x60mm) TIPO SANTIAGO, INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACION CON MORTERO DE PEGA 1:4 Y ARENA DE SELLADO DE JUNTAS	M2	937.50	\$ 84,015.00	\$ 78,764,063.00	1,071.28	\$ 90,003,757.00	858.44	\$ 72,122,004.63	80.13%	1,071.28	\$ 90,003,757.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
11.9	ADOQUIN ESPAÑOL DE ARCILLA H=0.06m (200x100x60mm) TIPO SANTIAGO, INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACION CON MORTERO DE PEGA 1:4 Y ARENA DE SELLADO DE JUNTAS	ML	469.66	\$ 19,666.00	\$ 9,236,334.00	1,446.65	\$ 28,449,819.00	1053.15	\$ 20,711,247.90	72.80%	1,404.46	\$ 27,620,110.00	97.08%	42.19	\$ 829,709.00	2.92%
11.10	EMPEDRADO PARA PROTECCION DE 15CM DE ESPESOR EN PIEDRA (40%) Y CONCRETO 3000PSI (60%)	M2	44.85	\$ 59,236.00	\$ 2,656,735.00	44.85	\$ 2,656,735.00		\$ -	0.00%	44.85	\$ 2,656,735.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
11.11	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRAMA SINTETICA TIPO ALFAGRAMA PARA ZONA JUEGOS INFANTILES, E=20mm	M2	198.00	\$ 76,269.00	\$ 15,101,262.00	408.30	\$ 31,140,633.00		\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	408.30	\$ 31,140,633.00	100.00%
11.12	CONCRETO ASFALTICO MDC-2 E=0.05m , INCLUYE RIEGO E IMPRIMACION ASFALTICA, SUMINISTRO, EXTENDIDO, NIVELACION Y COMPACTACION	M2	155.76	\$ 53,999.00	\$ 8,410,884.00	144.34	\$ 7,794,216.00		\$ -	0.00%	144.34	\$ 7,794,216.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
11.13	DEMARCACION CON PINTURA DE TRAFICO MATE REF. 13712 O SIMILAR, ANCHO MAXIMO = 0.12M, INCLUYE MICROESFERAS REFLECTIVAS	ML	380.35	\$ 3,700.00	\$ 1,407,295.00	380.35	\$ 1,407,295.00		\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	380.35	\$ 1,407,295.00	100.00%
<b>12</b>	<b>MOBILIARIO URBANO</b>				<b>\$ 161,120,514.00</b>		<b>\$ 161,120,514.00</b>		<b>\$ 22,260,231.27</b>	<b>13.82%</b>		<b>\$ 104,255,749.00</b>	<b>64.71%</b>		<b>\$ 56,864,764.00</b>	<b>35.29%</b>
12.1	SUMINISTRO Y SIEMBRA DE ARBOLES NATIVOS h=2.50m, INCLUYE MATERA DE L=3.2m CON BORDILLO DE 0.15x0.30m EN CONCRETO DE 3000 PSI	UND	41.00	\$ 215,036.00	\$ 8,816,476.00	41.00	\$ 8,816,476.00	19.00	\$ 4,085,684.00	46.34%	19.00	\$ 4,085,684.00	46.34%	22.00	\$ 4,730,792.00	53.66%
12.2	SUMINISTRO Y SIEMBRA DE PALMERAS ORNAMENTALES TIPO BOTELLA h=2.50m, INCLUYE MATERA DE L=3.2m CON BORDILLO DE 0.15x0.30m EN CONCRETO DE 3000 PSI	UND	16.00	\$ 345,536.00	\$ 5,528,576.00	16.00	\$ 5,528,576.00		\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	16.00	\$ 5,528,576.00	100.00%
12.3	EMPRADIZACION, INCLUYE PASTO, TIERRA NEGRA E=0.20M Y MANO DE OBRA	M2	1,394.05	\$ 23,573.00	\$ 32,861,941.00	1,394.05	\$ 32,861,941.00	770.99	\$ 18,174,547.27	55.31%	770.99	\$ 18,174,547.00	55.31%	623.06	\$ 14,687,393.00	44.69%
12.4	PROTECTOR DE ARBOL DE DOS TUBOS TIPO IDU M-91, INCLUYE SUMINISTRO, INSTALACION Y BASES EN CONCRETO	UND	57.00	\$ 202,228.00	\$ 11,526,996.00	57.00	\$ 11,526,996.00		\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	57.00	\$ 11,526,996.00	100.00%
12.5	CANECA DE BASURA EN ACERO INOXIDABLE M-121, INCLUYE SUMINISTRO, INSTALACION Y BASES EN CONCRETO	UND	9.00	\$ 586,126.00	\$ 5,275,134.00	9.00	\$ 5,275,134.00		\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	9.00	\$ 5,275,134.00	100.00%
12.6	BANCA EN CONCRETO SIN ESPALDAR TIPO IDU M-31, INCLUYE SUMINISTRO, INSTALACION, BASE EN CONCRETO Y ANCLAJES PARA FIJACION	UND	11.00	\$ 329,475.00	\$ 3,624,225.00	11.00	\$ 3,624,225.00		\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	11.00	\$ 3,624,225.00	100.00%
12.7	BANCA EN CONCRETO CON ESPALDAR EN ACERO INOXIDABLE TIPO IDU M-30, INCLUYE SUMINISTRO, INSTALACION, BASE EN CONCRETO Y ANCLAJES PARA FIJACION	UND	12.00	\$ 351,112.00	\$ 4,213,344.00	12.00	\$ 4,213,344.00		\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	12.00	\$ 4,213,344.00	100.00%
12.8	CICLOPARQUEADERO TIPO IDU M-100, INCLUYE SUMINISTRO, INSTALACION Y BASES EN CONCRETO	UND	3.00	\$ 371,440.00	\$ 1,114,320.00	3.00	\$ 1,114,320.00		\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	3.00	\$ 1,114,320.00	100.00%
12.9	BOLARDO EN CONCRETO TIPO IDU M-60, INCLUYE SUMINISTRO, INSTALACION Y BASES EN CONCRETO	UND	8.00	\$ 164,426.00	\$ 1,315,408.00	8.00	\$ 1,315,408.00		\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	8.00	\$ 1,315,408.00	100.00%
12.10	PARQUE DE GIMNASIOS BIOSALUDABLES PARA ESPACIOS PÚBLICOS, COMPUESTOS POR DOCE (12) ELEMENTOS PARA DESARROLLAR ACTIVIDADES FÍSICAS, ELABORADOS EN TUBO DE HIERRO ACERADO, LÁMINA DE ACERO, RODAMIENTOS METÁLICOS Y VALLA INSTRUCTIVA PARA EL DESARROLLO DE LOS EJERCICIOS. INCLUYE TRANSPORTE, DADOS EN CONCRETO Y PLATINAS DE FIJACION PARA INSTALACIÓN	UND	1.00	\$ 67,303,106.00	\$ 67,303,106.00	1.00	\$ 67,303,106.00		\$ -	0.00%	1.00	\$ 67,303,106.00	100.00%	-	\$ -	0.00%

Fuente. Interventoría.

### Cuadro 8. (Continuación)

12.11	SUMINISTRO E INSTALACION DE JUEGO INFANTIL TIPO IDRO REF. MPA-342, CONTIENE 2 PLATAFORMAS CUADRADAS, 1 ESCALADOR DE PASO HUNDIDO, 1 PASAMANOS RECTO, 1 COLUMPIO DE 2 PUJSTOS, 1 ESCALADOR DE ARBOL, 2 DESLIZADORES TIPO AMERICANO Y 1 ESCALADOR OLIMPICO, 7.00x8.00 MTS. INCLUYE TRANSPORTE Y DADOS EN CONCRETO PARA INSTALACION	UND	1.00	\$ 14,692,412.00	\$ 14,692,412.00	1.00	\$ 14,692,412.00	\$ -	0.00%	1.00	\$ 14,692,412.00	100.00%	-	\$ -	0.00%	
12.12	SEÑAL DOBLE DE CICLORUTA, INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACION	UND	8.00	\$ 518,592.00	\$ 4,148,736.00	8.00	\$ 4,148,736.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	8.00	\$ 4,148,736.00	100.00%	
12.13	MARCAS VIALES CON PINTURA TERMOPLASTICA, INCLUYE MICROESFERAS REFLECTIVAS	M2	18.00	\$ 38,880.00	\$ 699,840.00	18.00	\$ 699,840.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	18.00	\$ 699,840.00	100.00%	
<b>13</b>	<b>CANCHA GRAMA SINTETICA FUTBOL 8</b>				\$ 1,225,775,846.00		\$ 1,319,991,763.00		\$ 23,180,446.49	1.76%		\$ 978,783,868.00	73.59%		\$ 341,207,895.00	25.85%
13.1	RELLENO EN MATERIAL SELECCIONADO COMPACTADO AL 95% DEL PROCTOR MODIFICADO, INCLUYE SUMINISTRO, EXTENDIDO, HUMEDECIMIENTO Y COMPACTACION	M3	428.94	\$ 62,649.00	\$ 26,872,662.00	104.13	\$ 6,523,640.00	\$ -	0.00%	104.13	\$ 6,523,640.00	100.00%	-	\$ -	0.00%	
13.2	SOLADO EN CONCRETO DE 2000 PSI, E=0.05m	M2	191.04	\$ 20,436.00	\$ 3,904,093.00	47.04	\$ 961,309.00	\$ -	0.00%	47.04	\$ 961,309.00	100.00%	-	\$ -	0.00%	
13.3	ZAPATA EN CONCRETO DE 3000 PSI, SIN REFUERZO	M3	28.22	\$ 445,676.00	\$ 12,576,977.00	28.22	\$ 12,576,977.00	\$ -	0.00%	28.22	\$ 12,576,977.00	100.00%	-	\$ -	0.00%	
13.4	PEDESTAL EN CONCRETO DE 3000 PSI, SIN REFUERZO	M3	17.28	\$ 584,174.00	\$ 10,094,527.00	19.21	\$ 11,221,983.00	\$ -	0.00%	19.21	\$ 11,221,983.00	100.00%	-	\$ -	0.00%	
13.5	VIGA DE CIMENTACION EN CONCRETO DE 3000 PSI, SIN REFUERZO	M3	50.72	\$ 630,800.00	\$ 31,994,176.00	69.57	\$ 43,884,756.00	\$ -	0.00%	69.57	\$ 43,884,756.00	100.00%	-	\$ -	0.00%	
13.6	LOSA ANDEN SECTOR GRADERIAS EN CONCRETO DE 3000 PSI H=10 CM, INCLUYE REFUERZO EN MALLA ELECTROSOLDADA M-221, FORMALETEADO, FUNDIDA, CURADO Y ESCOBEADO DE LA SUPERFICIE	M2	482.50	\$ 61,378.00	\$ 29,614,885.00	492.10	\$ 30,204,114.00	\$ -	0.00%	492.10	\$ 30,204,114.00	100.00%	-	\$ -	0.00%	
13.7	MURO DOBLE EN LADRILLO PRENSADO A LA VISTA POR DOS CARAS 24x12x6cm, INCLUYE MORTERO DE PEGA 1:4, E=0.24m	M2	324.00	\$ 140,123.00	\$ 45,399,852.00	406.14	\$ 56,909,555.00	0.72	\$ 100,888.56	0.18%	406.14	\$ 56,909,555.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
13.8	GRADAS EN CONCRETO DE 3000 PSI A LA VISTA, SIN REFUERZO, SEGUN DETALLE	ML	633.50	\$ 126,959.00	\$ 80,428,527.00	633.50	\$ 80,428,527.00	\$ -	0.00%	633.50	\$ 80,428,527.00	100.00%	-	\$ -	0.00%	
13.9	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO DE REFUERZO DE 60000 PSI, INCLUYE ALAMBRE NEGRO Y FIGURACION	KG	17,251.74	\$ 5,501.00	\$ 94,901,822.00	19,393.78	\$ 106,685,184.00	3901.48	\$ 21,462,041.48	20.12%	19,393.78	\$ 106,685,184.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
13.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE ESTRUCTURA METALICA DE CUBIERTAS, CERCHAS Y CORREAS, INCLUYE MANOFACTURA, FIGURACION E IZAJE, SOLDADURA, PLATINAS DE ANCLAJE, ELEMENTOS DE FIJACION Y CONEXIONES, ANTICORROSIVO Y ACABADO EN ESMALTE- SEGUN DISEÑO	KG	40,369.80	\$ 12,865.00	\$ 519,357,477.00	44,145.10	\$ 567,926,712.00	125.73	\$ 1,617,516.45	0.28%	44,145.10	\$ 567,926,712.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
13.11	CUBIERTA TERMOACUSTICA EN PVC COLOR BLANCO, LINEA ECOROOF DE ARKOS, E=2.5mm, INCLUYE TORNILLERIA, ELEMENTOS PARA SU INSTALACION Y TRASLAPOS	M2	1,491.84	\$ 61,157.00	\$ 91,236,459.00	1,491.84	\$ 91,236,459.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1,491.84	\$ 91,236,459.00	100.00%	
13.12	GEODREN CIRCULAR MACDRAIN TD, H=1.00M	ML	306.00	\$ 41,267.00	\$ 12,627,702.00	306.00	\$ 12,627,702.00	\$ -	0.00%	306.00	\$ 12,627,702.00	100.00%	-	\$ -	0.00%	
13.13	TUBERIA PERFORADA PARA DRENAJE EN POLIETILENO KANANET DE 100MM DE DIAMETRO. SIN FILTRO	ML	306.00	\$ 27,761.00	\$ 8,494,866.00	306.00	\$ 8,494,866.00	\$ -	0.00%	306.00	\$ 8,494,866.00	100.00%	-	\$ -	0.00%	
13.14	GRAVILLA DE 1/2" PARA RELLENO ZANJAS PARA INSTALACION GEODREN	M3	91.80	\$ 89,455.00	\$ 8,211,969.00	368.97	\$ 33,006,211.00	\$ -	0.00%	368.97	\$ 33,006,211.00	100.00%	-	\$ -	0.00%	
13.15	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC-S 6" PARA AGUAS LLUVIAS	ML	116.00	\$ 66,063.00	\$ 7,663,308.00	110.99	\$ 7,332,332.00	\$ -	0.00%	110.99	\$ 7,332,332.00	100.00%	-	\$ -	0.00%	
13.16	IMPRIMACION ASFALTICA	M2	1,664.00	\$ 3,274.00	\$ 5,447,936.00	1,716.00	\$ 5,618,184.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1,716.00	\$ 5,618,184.00	100.00%	
13.17	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRAMA SINTETICA FORBEX STADIUM XP RECTO DE POLIETILENO PRO 6.800 DTEX, FIBRILADO, RETORCIDO, ESTABILIZADO Y RESISTENTE A LOS RAYOS UV DE FIBRA DE THIOLON GRASS DE TEN CATE NICOLON (CERTIFICADO ISO 9001 - ISO 14001) PARA CANCHA DE FUTBOL, INCLUYE LINEAS DE DEMARACION	M2	1,664.00	\$ 142,397.00	\$ 236,948,608.00	1,716.00	\$ 244,353,252.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1,716.00	\$ 244,353,252.00	100.00%	

Fuente. Interventoría.

### Cuadro 8. (Continuación)

14	<b>CANCHA GRAMA SINTETICA FUTBOL 5</b>				\$ 540,926,378.00		\$ 477,297,595.00		\$ 0.00	0.00%		\$ 341,747,030.00	76.55%		\$ 135,550,566.00	28.40%
14.1	RELLENO EN MATERIAL SELECCIONADO COMPACTADO AL 95% DEL PROCTOR MODIFICADO, INCLUYE SUMINISTRO, EXTENDIDO, HUMEDECIMIENTO Y COMPACTACION	M3	171.88	\$ 62,649.00	\$ 10,768,110.00	55.35	\$ 3,467,622.00		\$ -	0.00%	55.35	\$ 3,467,622.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
14.2	SOLADO EN CONCRETO DE 2000 PSI, E=0.05m	M2	90.48	\$ 20,436.00	\$ 1,849,049.00	15.68	\$ 320,436.00		\$ -	0.00%	15.68	\$ 320,436.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
14.3	ZAPATA EN CONCRETO DE 3000 PSI, SIN REFUERZO	M3	9.41	\$ 453,926.00	\$ 4,271,444.00	9.408	\$ 4,270,536.00		\$ -	0.00%	9.408	\$ 4,270,536.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
14.4	PEDESTAL EN CONCRETO DE 3000 PSI, SIN REFUERZO	M3	5.76	\$ 584,174.00	\$ 3,364,842.00	5.76	\$ 3,364,842.00		\$ -	0.00%	5.76	\$ 3,364,842.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
14.5	VIGA DE CIMENTACION EN CONCRETO DE 3000 PSI, SIN REFUERZO	M3	24.70	\$ 630,800.00	\$ 15,580,760.00	24.74	\$ 15,605,992.00		\$ -	0.00%	24.74	\$ 15,605,992.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
14.6	LOSA ANDEN SECTOR GRADERIAS EN CONCRETO DE 3000 PSI H=10 CM, INCLUYE REFUERZO EN MALLA ELECTROSOLDADA M-221, FORMALETEADO, FUNDIDA, CURADO Y ESCOBEADO DE LA SUPERFICIE	M2	373.57	\$ 61,378.00	\$ 22,928,979.00	280.32	\$ 17,205,481.00		\$ -	0.00%	280.32	\$ 17,205,481.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
14.7	MURO DOBLE EN LADRILLO Prensado a la vista por dos caras 24x12x6cm, INCLUYE MORTERO DE PEGA 1:4, E=0.24m	M2	194.40	\$ 140,123.00	\$ 27,239,911.00	97.02	\$ 13,594,733.00		\$ -	0.00%	96.60	\$ 13,535,882.00	99.57%	0.42	\$ 58,852.00	0.43%
14.8	GRADAS EN CONCRETO DE 3000 PSI A LA VISTA, SIN REFUERZO, SEGUN DETALLE	ML	380.10	\$ 126,959.00	\$ 48,257,116.00	308.10	\$ 39,116,068.00		\$ -	0.00%	308.10	\$ 39,116,068.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
14.9	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO DE REFUERZO DE 60000 PSI, INCLUYE ALAMBRE NEGRO Y FIGURACION	KG	9,411.61	\$ 5,501.00	\$ 51,773,267.00	9,685.82	\$ 53,281,696.00		\$ -	0.00%	8,918.58	\$ 49,061,109.00	92.08%	767.24	\$ 4,220,587.00	7.92%
14.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE ESTRUCTURA METALICA DE CUBIERTAS, CERCHAS Y CORREAS, INCLUYE MANUFACTURA, FIGURACION E IZAJE, SOLDADURA, PLATINAS DE ANCLAJE, ELEMENTOS DE FIJACION Y CONEXIONES, ANTICORROSIVO Y ACABADO EN ESMALTE - SEGUN DISEÑO	KG	16,706.18	\$ 12,963.00	\$ 216,562,211.00	14,122.83	\$ 183,074,245.00		\$ -	0.00%	14,122.83	\$ 183,074,245.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
14.11	CUBIERTA TERMOACUSTICA EN PVC COLOR BLANCO, LINEA ECOROOF DE ARKOS, E=2.5mm, INCLUYE TORNILLERIA, ELEMENTOS PARA SU INSTALACION Y TRASLAPOS	M2	720.48	\$ 61,157.00	\$ 44,062,395.00	720.48	\$ 44,062,395.00		\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	720.48	\$ 44,062,395.00	100.00%
14.12	GEODREN CIRCULAR MACDRAIN TD, H=1.00M	ML	84.20	\$ 41,267.00	\$ 3,474,681.00	81.00	\$ 3,342,627.00		\$ -	0.00%	81.00	\$ 3,342,627.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
14.13	TUBERIA PERFORADA PARA DRENAJE EN POLIETILENO KANANET DE 100MM DE DIAMETRO, SIN FILTRO	ML	84.20	\$ 27,761.00	\$ 2,337,476.00	81.00	\$ 2,248,641.00		\$ -	0.00%	81.00	\$ 2,248,641.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
14.14	GRAVILLA DE 1/2" PARA RELLENO ZANJAS PARA INSTALACION GEODREN	M3	21.84	\$ 89,455.00	\$ 1,953,697.00	108.65	\$ 9,719,286.00		\$ -	0.00%	52.25	\$ 4,674,024.00	48.09%	56.40	\$ 5,045,262.00	51.91%
14.15	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC-S 6" PARA AGUAS LUVIAS	ML	41.50	\$ 66,063.00	\$ 2,741,615.00	37.23	\$ 2,459,525.00		\$ -	0.00%	37.23	\$ 2,459,525.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
14.16	IMPRIMACION ASFALTICA	M2	575.00	\$ 3,274.00	\$ 1,882,530.00	564.03	\$ 1,846,649.00		\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	564.03	\$ 1,846,649.00	100.00%
14.17	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRAMA SINTETICA FORBEX STADIUM XP RECTO DE POLIETILENO PRO 6.800 DTEX, FIBRILADO, RETORCIDO, ESTABILIZADO Y RESISTENTE A LOS RAYOS UV DE FIBRA DE THOLON GRASS DE TEN CATE NICOLON (CERTIFICADO ISO 9001 - ISO 14001) PARA CANCHA DE FUTBOL, INCLUYE LINEAS DE DEMARCAACION	M2	575.00	\$ 142,397.00	\$ 81,878,275.00	564.03	\$ 80,316,821.00		\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	564.03	\$ 80,316,821.00	100.00%
15	<b>CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA</b>				\$ 422,304,541.00		\$ 194,259,748.00		\$ 90,143,604.60	46.40%		\$ 90,143,604.00	21.35%		\$ 104,116,143.00	53.60%
15.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE VENTANA EN ALUMINIO ANODIZADO COLOR NATURAL Y VIDRIO CRISTAL 6MM, PERFILERIA VP3831 CON PISAVIDRIO RECTO Y ALFAJIA	M2	384.10	\$ 192,184.00	\$ 73,817,874.00	384.10	\$ 73,817,874.00	376.83	\$ 72,420,735.16	98.11%	376.83	\$ 72,420,735.00	98.11%	7.27	\$ 1,397,139.00	1.89%
15.2	CORTASOL PANEL 84 R MICROPERFORADO DE HUNTER DOUGLAS, EN ALUZINC COLOR SILVER FOX, INCLUYE PORTAPANEL TIPO SL-4	M2	48.50	\$ 176,512.00	\$ 8,560,832.00	48.50	\$ 8,560,832.00		\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	48.50	\$ 8,560,832.00	100.00%
15.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE PUERTA EN ALUMINIO ANODIZADO COLOR NATURAL, REVISTIDA CON PERFIL VP3831 Y VIDRIO 6MM, INCLUYE BISAGRAS, CERRADURA, MANIJAS Y GATO CIERRA PUERTA	M2	29.50	\$ 286,637.00	\$ 8,455,792.00	29.50	\$ 8,455,792.00	19.79	\$ 5,673,549.46	67.10%	19.79	\$ 5,673,549.00	67.10%	9.71	\$ 2,782,242.00	32.90%
15.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE PUERTA EN MADERA 1.00X2.00M, ENTAMBORADA EN TRIPLEX DE 3.6MM CON MARCO DILATADO EN CEDRO ESTUFADO Y DILATAIONES HORIZONTALES DE 0.5CM CADA 50 CM (4 ESPACIOS HORIZONTALES), ACABADO CON TINTILLA COLOR WENGUE, CON TRES (3) MANOS DE SELLADOR Y DOS (2) MANOS DE LACA MATE, INCLUYE ACCESORIOS DE FIJACION, CERRADURA DE POMA COLOR CROMADO MATE Y GATO CIERRA PUERTA	UN	12.00	\$ 722,142.00	\$ 8,665,704.00	-	\$ -		\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%

Fuente. Interventoría.

### Cuadro 8. (Continuación)

15.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUERTAS Y MARCO EN LAMINA COLD ROLLED CAL. 18 ENTAMBORADA CON DILATACIONES CADA SOCM. INCLUYE ANTICORROSIVO Y ESMALTE SEGÚN DETALLE	M2	72.60	\$ 296,905.00	\$ 21,555,303.00	72.60	\$ 21,555,303.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	72.60	\$ 21,555,303.00	100.00%	
15.6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN BARANDA EN ACERO INOXIDABLE H=1.00m. PASAMANOS EN TUBO 2" CAL. 18, 3 BARANDILLAS EN TUBO 1/2" CAL. 20. PARALES EN PLATINA DOBLE DE 1.1/2"x3/16" CADA 1.50MBARDILLAS EN TUBERIA DE HIERRO ESTRUCTURAL DE ALTURA , POSTES EN PLATINA DE 1-1/2" DOS CARAS CADA 1.50m. INCLUYE FIJACIONES CON PLATINA 10X10CM, E=1/4", SEGÚN DETALLE	ML	510.40	\$ 332,714.00	\$ 169,817,226.00	-	\$ -	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	
15.7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PASAMANOS EN TUBO DE ACERO INOXIDABLE SATINADO DE 2" CAL. 18, INCLUYE SOPORTE A MUROS Y ACCESORIOS DE FIJACIÓN	ML	98.80	\$ 104,287.00	\$ 10,303,556.00	208.78	\$ 21,773,040.00	115.54	\$ 12,049,319.98	55.34%	115.54	\$ 12,049,320.00	116.94%	93.24	\$ 9,723,720.00	44.66%
15.8	BARANDAS PARA CICLORUTA, PASAMANOS Y PARALES EN TUBO GALVANIZADO DE 2", H=1.00m, INCLUYE ANTICORROSIVO, ESMALTE, CHAZOS EXPANSIVOS PARA INSTALACIÓN Y CURVADO DE TUBOS	ML	55.20	\$ 104,193.00	\$ 5,751,454.00	55.20	\$ 5,751,454.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	55.20	\$ 5,751,454.00	100.00%	
15.9	SUMINISTRO E INSTALACION DE PORTERIA MULTIFUNCIONAL MÓVIL PARA POLIDEPORTIVO EN TUBERIA METALICA, PINTURA ELECTROSTATICA, TABLERO ACRILICO 10MM, RODACHINES, MALLA Y TRANSPORTE A OBRA	UND	2.00	\$ 4,878,855.00	\$ 9,757,710.00	2.00	\$ 9,757,710.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	2.00	\$ 9,757,710.00	100.00%	
15.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE PORTERIA METALICA PARA CANCHA FUTBOL 8 EN TUBERIA METALICA DE 4", PINTURA ELECTROSTATICA, INCLUYE DADOS EN CONCRETO 3000 PSI 0.40x0.40m, MALLA Y TRANSPORTE A OBRA	UND	2.00	\$ 4,550,837.00	\$ 9,101,674.00	2.00	\$ 9,101,674.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	2.00	\$ 9,101,674.00	100.00%	
15.11	SUMINISTRO E INSTALACION DE PORTERIA METALICA PARA CANCHA FUTBOL 5 EN TUBERIA METALICA DE 4", PINTURA ELECTROSTATICA, INCLUYE DADOS EN CONCRETO 3000 PSI 0.40x0.40m, MALLA Y TRANSPORTE A OBRA	UND	2.00	\$ 3,870,837.00	\$ 7,741,674.00	2.00	\$ 7,741,674.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	2.00	\$ 7,741,674.00	100.00%	
15.12	POSTES EN ACERO ESTRUCTURAL DE 4" PARA SOPORTE MALLA H=6M LIBRES, INCLUYE CONCRETO CICLOPEO PARA CIMIENTOS Y PINTURA ELECTROSTATICA DE ACABADO	UND	14.00	\$ 642,202.00	\$ 8,990,828.00	14.00	\$ 8,990,828.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	14.00	\$ 8,990,828.00	100.00%	
15.13	SUMINISTRO E INSTALACION DE MALLA EN NYLON PARA CERRAMIENTO Y PROTECCION DE LA CANCHA.	M2	600.00	\$ 20,667.00	\$ 12,400,200.00	600.00	\$ 12,400,200.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	600.00	\$ 12,400,200.00	100.00%	
15.14	SUMINISTRO E INSTALACION DE REJA HORIZONTAL H=2.50M PARA CERRAMIENTO EN PLATINA 2" X 3/8" Y TUBOS VERTICALES CADA 3.00M DE 100X100X3MM, SEGÚN DETALLE. INCLUYE ACCESORIOS DE FIJACIÓN, ANTICORROSIVO Y ESMALTE	M2	216.00	\$ 269,738.00	\$ 58,263,408.00	-	\$ -	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	
15.15	SUMINISTRO E INSTALACION DE REJA-PORTON METALICO H=1.90M PARA ACCESO POLIDEPORTIVO. POSTES VERTICALES CADA 2.60M EN TUBO CUADRADO DE 120X120X3MM, REJILLA VERTICAL EN TUBO CUADRADO DE 3/8". INCLUYE ACCESORIOS DE FIJACIÓN, ANTICORROSIVO Y ESMALTE	M2	33.25	\$ 274,325.00	\$ 9,121,306.00	23.16	\$ 6,353,367.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	23.16	\$ 6,353,367.00	100.00%	
<b>16</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				\$ 776,385,102.00		\$ 776,385,102.00		\$ 60,771,310.00	7.83%		\$ 94,566,707.00	12.18%		\$ 681,818,395.00	87.82%
	<b>SALIDAS DE ILUMINACION Y TOMACORRIENTES</b>															
16.1	SALIDA DE ILUMINACIÓN NORMAL 120V - 15A EN TUBERÍA EMT, INCLUYE CABLEADO, ACCESORIOS PARA CAMBIOS DE DIRECCIÓN Y FIJACIÓN	UND	104.00	\$ 382,815.00	\$ 39,812,760.00	104.00	\$ 39,812,760.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	104.00	\$ 39,812,760.00	100.00%	
16.2	SALIDA DE TOMACORRIENTE ESPECIAL 220 V - 20 AMP EN TUBERIA EMT, INCLUYE CABLEADO, ACCESORIOS PARA CAMBIOS DE DIRECCIÓN Y FIJACIÓN	UND	2.00	\$ 320,031.00	\$ 640,062.00	2.00	\$ 640,062.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	2.00	\$ 640,062.00	100.00%	
16.3	SALIDA DE ILUMINACION ESPECIAL 220 VOLTIOS EN TUBERIA EMT - POLIDEPORTIVO, GIMANSIO Y CANCHAS FUTBOL, INCLUYE CABLEADO, ACCESORIOS PARA CAMBIOS DE DIRECCIÓN Y FIJACIÓN	UND	113.00	\$ 470,429.00	\$ 53,158,477.00	113.00	\$ 53,158,477.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	113.00	\$ 53,158,477.00	100.00%	
16.4	ALIMENTADOR PARA ILUMINACION EXTERIORES EN TUBERIA PVC - ZONAS PEATONALES	ML	1,264.30	\$ 22,527.00	\$ 28,480,886.00	1,264.30	\$ 28,480,886.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1,264.30	\$ 28,480,886.00	100.00%	
16.5	SALIDAS DE ILUMINACION EXTERIOR 220 V - ZONAS PEATONALES	UND	108.00	\$ 34,944.00	\$ 3,773,952.00	108.00	\$ 3,773,952.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	108.00	\$ 3,773,952.00	100.00%	
16.6	SALIDA DE TOMACORRIENTE NORMAL 120 VOLTIOS CON POLO A TIERRA EN TUBERIA PVC, INCLUYE CABLEADO	UND	70.00	\$ 108,602.00	\$ 7,602,140.00	70.00	\$ 7,602,140.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	70.00	\$ 7,602,140.00	100.00%	

Fuente. Interventoría.

### Cuadro 8. (Continuación)

16.7	LUMINARIA TIPO INDILUX -WA MH 400 W-220V	UND	43.00	\$ 648,479.00	\$ 27,884,597.00	43.00	\$ 27,884,597.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	43.00	\$ 27,884,597.00	100.00%
16.8	LUMINARIA TIPO PARIS DECORATIVA MH 70 W-220V	UND	83.00	\$ 949,809.00	\$ 78,834,147.00	83.00	\$ 78,834,147.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	83.00	\$ 78,834,147.00	100.00%
16.9	REFLECTOR TIPO PC-AE MH 1.000 W - 220 V, INCLUYE KIT ELECTRICO EN COFRE Y ACCESORIOS DE FIJACIÓN	UND	40.00	\$ 1,311,612.00	\$ 52,464,480.00	40.00	\$ 52,464,480.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	40.00	\$ 52,464,480.00	100.00%
16.10	BALA TIPO PISO DE ALTA RESISTENCIA, BOMBILLO DICROICO 70W-220V, IP67, DIAMETRO 17 CM	UND	25.00	\$ 496,711.00	\$ 12,417,775.00	25.00	\$ 12,417,775.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	25.00	\$ 12,417,775.00	100.00%
16.11	LUMINARIA TIPO APLIQUE QUIMBAYA II, PARA MONTAJE EN MURO (WALL PACK), DE REPARTO LUMÍNICO ASIMÉTRICO Y ELEMENTOS ELÉCTRICOS INCORPORADOS, MH 150 W-220 V	UND	18.00	\$ 399,996.00	\$ 7,199,928.00	18.00	\$ 7,199,928.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	18.00	\$ 7,199,928.00	100.00%
16.12	LAMPARA FLUORESCENTE CON REJILLA DE SOBREPONER 60X60 CMS, INCLUYE TUBOS 4X17W T5, 120V, BALASTO ELECTRONICO, SOCKETS DE SEGURIDAD PARA TUBOS, MARCO Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN	UND	34.00	\$ 178,017.00	\$ 6,052,578.00	34.00	\$ 6,052,578.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	34.00	\$ 6,052,578.00	100.00%
16.13	LUMINARIA TIPO BALA PARA INCRUSTAR O SOBREPONER DE 23cm DE DIAMETRO, INCLUYE BALASTO ELECTRONICO, REFLECTOR EN ALUMINIO DE ALTO BRILLO Y BOMBILLAS AHORRADORAS FLUORESCENTES 2XPL-C26W, 120/227V, MARCA PHILIPS O SIMILAR	UND	70.00	\$ 139,093.00	\$ 9,736,510.00	70.00	\$ 9,736,510.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	70.00	\$ 9,736,510.00	100.00%
16.14	REFLECTOR DE SOBREPONER MHC14 PARA TARIMA COLOR BLANCO, COFRE EN ALUMINIO INYECTADO Y VIDRIO TEMPLADO, MH 150 W-220 V	UND	12.00	\$ 391,688.00	\$ 4,700,256.00	12.00	\$ 4,700,256.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	12.00	\$ 4,700,256.00	100.00%
<b>ACOMETIDAS DE MEDIA Y BAJA TENSION</b>															
16.15	ACOMETIDA TRIFASICA EN CABLE MONOPOLAR XLPE MV-90 15 KV 90° AISLAMIENTO 100% No. 1/0 AWG POR TRES (3) LINEAS, INCLUYE JUEGO DE TERMINALES PREMOLDEADOS USO INTERIOR Y EXTERIOR 15KV 4-2/0 AWG, CANALIZACIÓN EN TUBERIA CONDUIT PVC DE 2 X 3" DESDE POSTE EXISTENTE HASTA CELDA DE PROTECCION SUBESTACIÓN, BAJANTE METALICO 3", CAPACETE 3" Y CURVA EN PVC 3"	ML	120.00	\$ 308,124.00	\$ 36,974,880.00	120.00	\$ 36,974,880.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	120.00	\$ 36,974,880.00	100.00%
16.16	ACOMETIDA TRIFASICA EN CABLE DE COBRE THHN/THWN 3 No. 250 MCM POR FASE + 3 No. 250 MCM PARA NEUTRO EN CARCAMO, CONEXIÓN TRANSFORMADOR-TRANSFERENCIA AUTOM./EQUIPO ELECTROGENO-TABLERO GENERAL	ML	24.00	\$ 949,246.00	\$ 22,781,904.00	24.00	\$ 22,781,904.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	24.00	\$ 22,781,904.00	100.00%
16.17	ALIMENTADOR TRIFASICO EN CABLE DE COBRE THHN/THWN 3 No. 2/0 + 1 No. 2/0 + 1 No. 2T EN TUBERIA CONDUIT PVC DE 2 x 2 1/2" DESDE TG HASTA TD-OFIG Y TD-CANCHA	ML	65.00	\$ 159,121.00	\$ 10,342,865.00	65.00	\$ 10,342,865.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	65.00	\$ 10,342,865.00	100.00%
16.18	ALIMENTADOR TRIFASICO EN CABLE DE COBRE THHN/THWN 3 No. 4+ 1 No. 4+ 1 No. 8T EN TUBERIA CONDUIT PVC DE 1 1/2" DESDE TG HASTA TD-GIM Y TD-POLID	ML	145.00	\$ 92,932.00	\$ 13,475,140.00	145.00	\$ 13,475,140.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	145.00	\$ 13,475,140.00	100.00%
16.19	ALIMENTADOR TRIFASICO EN CABLE DE COBRE THHN/THWN 3 No. 4/0 + 1 No. 4/0 + 1 No. 4T EN TUBERIA CONDUIT PVC DE 2 1/2" DESDE TG HASTA TD-BOMBAS	ML	60.00	\$ 305,064.00	\$ 18,303,840.00	60.00	\$ 18,303,840.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	60.00	\$ 18,303,840.00	100.00%
16.20	ALIMENTADOR TRIFASICO EN CABLE DE COBRE THHN/THWN 3 No. 6 + 1 No. 6+ 1 No. 8T EN TUBERIA CONDUIT PVC DE 1 1/4" DESDE TG HASTA TD-ALUM, TD-ALUM2, TD-HIDROFILO Y TD-RIEGO	ML	297.00	\$ 78,724.00	\$ 23,381,028.00	297.00	\$ 23,381,028.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	297.00	\$ 23,381,028.00	100.00%
<b>TABLEROS Y CELDAS</b>															
16.21	TABLERO DE 12 CIRCUITOS 3FSH - 225 A, CON ESPACIO PARA TOTALIZADOR, BARRAJE PARA NEUTRO Y TIERRA, PUERTA, CHAPA Y LLAVE. MARCA LEGRAND, SCHNEIDER O SQARED, HOMOLOGADO CIDET	UND	4.00	\$ 571,618.00	\$ 2,286,472.00	4.00	\$ 2,286,472.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	4.00	\$ 2,286,472.00	100.00%
16.22	TABLERO DE 18 CIRCUITOS 3FSH - 225 A, CON ESPACIO PARA TOTALIZADOR, BARRAJE PARA NEUTRO Y TIERRA, PUERTA, CHAPA Y LLAVE. MARCA LEGRAND, SIEMENS O SQARED, HOMOLOGADO CIDET	UND	3.00	\$ 688,925.00	\$ 2,066,775.00	3.00	\$ 2,066,775.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	3.00	\$ 2,066,775.00	100.00%
16.23	EQUIPO DE MEDIDA DE TRES (3) ELEMENTOS TIPO EXTERIOR, INCLUYE TRANSFORMADORES DE CORRIENTE Y DE TENSION TIPO EXTERIOR	UND	1.00	\$ 17,393,741.00	\$ 17,393,741.00	1.00	\$ 17,393,741.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1.00	\$ 17,393,741.00	100.00%

Fuente. Interventoría.

### Cuadro 8. (Continuación)

16.24	CELDA DE SECCIONAMIENTO AUTOSOPORTADA DE 1.10X1.20X2.20M, INCLUYE FUSIBLES PROTECCIÓN TRAFICO CON PERCUTOR TIPO HH PARA PROTECCION EN MEDIA TENSION	UND	1.00	\$ 10,934,811.00	\$ 10,934,811.00	1.00	\$ 10,934,811.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1.00	\$ 10,934,811.00	100.00%
16.25	CELDA DE TRANSFORMADOR AUTOSOPORTADA DE 2.0X2.0X2.2M PARA TRANSFORMADOR DE POTENCIA, INCLUYE TRANSFORMADOR TRIFASICO SECO TIPO H 225 KVA 13,2 KV/220-127 V DYN5, 60 HZ	UND	1.00	\$ 33,795,397.00	\$ 33,795,397.00	1.00	\$ 33,795,397.00	\$ -	0.00%	1.00	\$ 33,795,397.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
16.26	TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION AUTOSOPORTADO 1200 A - 600 V, BARRAS PINTADAS, BARRAJE EN CU ELECTROLITICO, AISLADORES Y DEMAS HERRAJES	UND	1.00	\$ 4,382,073.00	\$ 4,382,073.00	1.00	\$ 4,382,073.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1.00	\$ 4,382,073.00	100.00%
16.27	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO INDUSTRIAL DE SOBREPONER (EN EL ESPACIO DEL TABLERO) 240 V 25KA UL, CERTIFICADO 3X: 20A - 50A	UND	11.00	\$ 289,872.00	\$ 3,188,592.00	11.00	\$ 3,188,592.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	11.00	\$ 3,188,592.00	100.00%
16.28	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO INDUSTRIAL DE SOBREPONER (EN EL ESPACIO DEL TABLERO) 240 V 25KA UL, CERTIFICADO 3X: 170A - 200A	UND	4.00	\$ 788,748.00	\$ 3,154,992.00	4.00	\$ 3,154,992.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	4.00	\$ 3,154,992.00	100.00%
16.29	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO INDUSTRIAL DE SOBREPONER (EN EL ESPACIO DEL TABLERO) 240 V 25KA UL, CERTIFICADO 3X: 250A	UND	1.00	\$ 984,667.00	\$ 984,667.00	1.00	\$ 984,667.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1.00	\$ 984,667.00	100.00%
16.30	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO INDUSTRIAL REGULABLE DE SOBREPONER (EN EL ESPACIO DEL TABLERO) 240 V 50KA UL, CERTIFICADO 3X800A, TOTALIZADOR GENERAL	UND	1.00	\$ 4,791,650.00	\$ 4,791,650.00	1.00	\$ 4,791,650.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1.00	\$ 4,791,650.00	100.00%
16.31	INTERRUPTOR ENCHUFABLE 1X15A	UND	21.00	\$ 11,744.00	\$ 246,624.00	21.00	\$ 246,624.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	21.00	\$ 246,624.00	100.00%
16.32	INTERRUPTOR ENCHUFABLE 2X: 15A - 20A	UND	13.00	\$ 23,082.00	\$ 300,066.00	13.00	\$ 300,066.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	13.00	\$ 300,066.00	100.00%
16.33	INTERRUPTOR ENCHUFABLE 2X50A	UND	6.00	\$ 31,652.00	\$ 189,912.00	6.00	\$ 189,912.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	6.00	\$ 189,912.00	100.00%
16.34	INTERRUPTOR ENCHUFABLE 3X: 20A - 40A	UND	2.00	\$ 60,684.00	\$ 121,368.00	2.00	\$ 121,368.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	2.00	\$ 121,368.00	100.00%
16.35	INTERRUPTOR ENCHUFABLE 3X: 70A - 100A	UND	2.00	\$ 83,558.00	\$ 167,116.00	2.00	\$ 167,116.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	2.00	\$ 167,116.00	100.00%
16.36	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE DE NUCLEO CERRADO PARA BARRAJE - 60V, 1000A / 5A, 10 VA CI 1	UND	3.00	\$ 186,890.00	\$ 560,670.00	3.00	\$ 560,670.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	3.00	\$ 560,670.00	100.00%
16.37	VOLTIMETRO DIGITAL TIPO PANEL PARA TABLERO GENERAL 300 V CI 2, PANTALLA LED	UND	1.00	\$ 669,198.00	\$ 669,198.00	1.00	\$ 669,198.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1.00	\$ 669,198.00	100.00%
16.38	DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES - DPS - PARA ZONA 1. EN CAJA METALICA TIPO INTERIOR, CON INDICADOR LUMINOSO Y PROTECCIÓN INTERNA CON INTERRUPTOR. TRIFASICO 220/127 V - 5 HILOS - 40 KA/FASE, 40 KA NEUTRO, CON INTERRUPTOR 3X20 A 50KA. CERTIFICADO RETIE	UND	1.00	\$ 3,251,165.00	\$ 3,251,165.00	1.00	\$ 3,251,165.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1.00	\$ 3,251,165.00	100.00%
<b>SISTEMA DE PUESTA A TIERRA Y OTROS</b>															
16.39	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA SUBESTACION, 4 VARILLAS COBRE-COBRE 2.4M, SOLDADURA EXOTERMICA Y CABLEADO	UND	1.00	\$ 2,693,661.00	\$ 2,693,661.00	1.00	\$ 2,693,661.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1.00	\$ 2,693,661.00	100.00%
16.40	CRUCETA METALICA GALVANIZADA AUTO SOPORTADA DOBLE DE 4"X4"X3M	UND	1.00	\$ 551,230.00	\$ 551,230.00	1.00	\$ 551,230.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1.00	\$ 551,230.00	100.00%
16.41	ARRANCADORES DIRECTO CON PULSADORES DE ARRANQUE Y PARADA PARA TORRES 1-2 Y 3-4	UND	5.00	\$ 2,487,747.00	\$ 12,438,735.00	5.00	\$ 12,438,735.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	5.00	\$ 12,438,735.00	100.00%
16.42	NICHO PARA INSTALACIÓN DE TABLERO ELÉCTRICO, INCLUYE BASE EN RELLENO, LOSA INFERIOR Y SUPERIOR, MURETES EN CONCRETO, LEVANTE EN LADRILLO A LA VISTA, REJA METALICA 0.40m X 0.75m EN VARILLA CUADRADA DE 1/2" CON BISAGRAS PASADOR CON PORTACANDADO-ANTICORROSIVO-ESMALTE Y FIJACIÓN, SEGÚN DETALLE	UND	2.00	\$ 695,698.00	\$ 1,391,396.00	2.00	\$ 1,391,396.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	2.00	\$ 1,391,396.00	100.00%
16.43	REGISTRO ELECTRICO EN MAMPOSTERIA DE 0.60x0.60m CON MARCO METALICO Y TAPA EN CONCRETO 3.000 PSI	UND	11.00	\$ 359,544.00	\$ 3,954,984.00	11.00	\$ 3,954,984.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	11.00	\$ 3,954,984.00	100.00%
16.44	REGISTRO ELECTRICO EN MAMPOSTERIA DE 0.70x1.20m CON MARCO METALICO Y TAPA EN CONCRETO 3.000 PSI	UND	6.00	\$ 575,203.00	\$ 3,451,218.00	6.00	\$ 3,451,218.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	6.00	\$ 3,451,218.00	100.00%

Fuente. Interventoría.

**Cuadro 8. (Continuación)**

	<b>POSTES, BRAZOS Y BASES LUMINARIAS</b>															
16.45	POSTE METALICO EN TUBO GALV REDONDO CON ACABADO EN PINTURA ELECTROSTATICA PARA LUMINARIA TIPO PARIS H=4.50M, INCLUYE PERNOS Y SOPORTES DE ANCLAJE	UND	45.00	\$ 766,120.00	\$ 34,475,400.00	45.00	\$ 34,475,400.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	45.00	\$ 34,475,400.00	100.00%	
16.46	BRAZO METALICO EN TUBO GALV REDONDO CON ACABADO EN PINTURA ELECTROSTATICA PARA LUMINARIA TIPO PARIS	UND	83.00	\$ 295,123.00	\$ 24,495,209.00	83.00	\$ 24,495,209.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	83.00	\$ 24,495,209.00	100.00%	
16.47	BASE PEDESTAL PARA LUMINARIA EN CONCRETO 3.000 PSI	UND	45.00	\$ 112,371.00	\$ 5,056,695.00	45.00	\$ 5,056,695.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	45.00	\$ 5,056,695.00	100.00%	
	<b>SUBESTACION ELECTRICA</b>															
16.48	INSTALACION, ARMADO Y PRUEBAS GRUPO ELECTROGENO EN SUBESTACION (PLANTA ELECTRICA Y TRANSFERENCIA), INCLUYE MONTAJE	UND	1.00	\$ 4,075,834.00	\$ 4,075,834.00	1.00	\$ 4,075,834.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1.00	\$ 4,075,834.00	100.00%	
16.49	CAJA PARA CAPTACION DE ACEITES Y COMBUSTIBLE MOTOGENERADOR ELECTRICO, MEDIDAS 1.20X0.60X1.20M, INCLUYE EXCAVACION MANUAL, BASE EN RECEBO, CONCRETO 2500 PSI PARA LOSA DE FONDO Y TAPAS, LEVANTE EN LADRILLO, PAÑETE INTERIOR MARCO EN ANGULO 2"X3/16" Y TAPA PLATINA METALICA 2"X3/16" Y ASA ABATIBLE EN VARILLA LISA DE 1/2".	UND	1.00	\$ 527,677.00	\$ 527,677.00	1.00	\$ 527,677.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1.00	\$ 527,677.00	100.00%	
16.50	INSTALACION SISTEMA DE ACONDICIONADORES DE AIRE DE 20 TON Y 5 TON. INCLUYE ELEMENTOS PARA DUCTERIA, REJILLAS, SISTEMAS DE FIJACION, FUNGIBLES Y PRUEBAS	UND	1.00	\$ 34,596,383.00	\$ 34,596,383.00	1.00	\$ 34,596,383.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1.00	\$ 34,596,383.00	100.00%	
16.51	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCTO PARA EXHOTO EVACUACION DE GASES DE COMBUSTION PLANTA ELECTRICA, TIPO SPIRODUCTOS EN ACERO GALVANIZADO CAL. 18, D=8", INCLUYE ACCESORIOS PARA CAMBIOS DE DIRECCION Y ELEMENTOS DE FIJACION-TEMPLETES	UND	1.00	\$ 5,807,416.00	\$ 5,807,416.00	1.00	\$ 5,807,416.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1.00	\$ 5,807,416.00	100.00%	
16.52	OBRA CIVIL SUBESTACION ELECTRICA DE 52.5 M2. INCLUYE CIMENTACION (CONCRETO LIMPIEZA 2000 PSI, E=5CM, VIGAS DE CIMENTO 30X30), ESTRUCTURA EN CONCRETO DE 3000 PSI (COLUMNAS 30X30, VIGAS AEREAS 30X35, VIGACINTA 10X20), ACERO DE REFUERZO 60000 PSI, MAMPOSTERIA EN BLOQUE SPLIT (MORTERO 1:4 DE PEGA Y REMATE SUPERIOR CON ALBARDILLAS PREFABRICADAS DE 30X10), CUBIERTA (TEJA ONDULADA DE FIBROCEMENTO PERFIL P7, PERFIL PHR 160X60X2.0MM, CABALLETE FIJO, GANCHOS, FLANCHES METALICOS Y MANTO FL-100 PARA CANAL), LOSA DE CONTRAPISO Y ANDEN PERIMETRAL (CONCRETO DE 3000 PSI, REFUERZO EN MALLA M-221, POLIETILENO CAL. 6), PUNTOS DE DESAGUES DE 4" CON REJILLA EN ALUMINIO, PUNTO DESAGUES AGUAS LLUVIAS DE 4" CON REJILLA CUPULA TRADICIONAL EN ALUMINIO, CARPINTERIA METALICA Y CERRADURAS (PUERTAS PERSIANAS Y PERSIANAS), POYO PARA INSTALACION DE MOTOGENERADOR, CARCAMOS PARA CABLEADO CON TAPA EN LAMINA ALFAJOR 3.00MM, SEGUN DETALLE.	UND	1.00	\$ 60,771,310.00	\$ 60,771,310.00	1.00	\$ 60,771,310.00	1.00	\$ 60,771,310.00	100.00%	1.00	\$ 60,771,310.00	100.00%	-	\$ -	0.00%
16.53	GRAVILLA EXTENDIDA AREA DE SERVICIO (ALREDEDOR ANDEN PERIMETRAL SUBESTACION ELECTRICA Y TANQUES SUBTERRANEOS), H=0.05	M2	620.00	\$ 6,403.00	\$ 3,969,860.00	620.00	\$ 3,969,860.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	620.00	\$ 3,969,860.00	100.00%	
16.54	SUMINISTRO, INSTALACION Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE SISTEMA DETECCION DE INCENDIOS PARA SUBESTACION ELECTRICA, INCLUYE PANEL DE CONTROL MARCA FIRE-LITE, ESTACION MANUAL DE ACTIVACION EN MURO MARCA FIRE-LITE, SIRENA CON LUZ ESTROBOSCOPICA MARCA FIRE-LITE, DETECTORES DE LLAMA X 4 UNIDADES MARCA BOSCH REF. D284, BATERIAS DE 12V7AH TUBERIAS Y CABLEADO PARA SALIDAS DE SENSORES Y ACCESORIOS DE INSTALACION	UND	1.00	\$ 7,526,600.00	\$ 7,526,600.00	1.00	\$ 7,526,600.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1.00	\$ 7,526,600.00	100.00%	
	<b>CERTIFICACIONES DE INSTALACIONES ELECTRICAS, TRAMITES Y LEGALIZACION ANTE EL OPERADOR DE RED</b>															
16.55	CERTIFICACION RETIE DE INSTALACIONES ELECTRICAS, INCLUYE ESTUDIO DEL DISEÑO E INFORME, VISITA DE INSPECCION Y EMISION FINAL DEL CERTIFICADO	UND	1.00	\$ 9,300,000.00	\$ 9,300,000.00	1.00	\$ 9,300,000.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1.00	\$ 9,300,000.00	100.00%	
16.56	CERTIFICACION RETILAP PROYECTO ILUMINACION, INCLUYE ESTUDIO DEL DISEÑO E INFORME, VISITA DE INSPECCION Y EMISION FINAL DEL CERTIFICADO	UND	1.00	\$ 8,300,000.00	\$ 8,300,000.00	1.00	\$ 8,300,000.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1.00	\$ 8,300,000.00	100.00%	
16.57	TRAMITES Y LEGALIZACION DE INSTALACIONES ELECTRICAS ANTE OPERADOR DE RED, INCLUYE COSTOS DE CONEXION EN CALIENTE O ENERGIACION DE TRAFOS E INSTALACION DE POSTES	UND	1.00	\$ 6,498,000.00	\$ 6,498,000.00	1.00	\$ 6,498,000.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1.00	\$ 6,498,000.00	100.00%	

Fuente. Interventoría.

### Cuadro 8. (Continuación)

17	<b>CERRAMIENTO PERIMETRAL</b>																		
17.1	CONCRETO CICLOPEO (60% CONCRETO 3000 PSI Y 40% PIEDRA)	M3	138.60	\$ 289,034.00	\$ 40,060,112.00	70.60	\$ 20,405,800.00	8.63	\$ 2,493,554.12	12.22%	70.60	\$ 20,405,800.00	100.00%	-	\$ -	-	0.00%		
17.2	VIGA DE CIMENTACION EN CONCRETO DE 3000 PSI, SIN REFUERZO	M3	68.80	\$ 630,800.00	\$ 43,399,040.00	33.34	\$ 21,030,872.00	4.046	\$ 2,552,216.80	12.14%	33.34	\$ 21,030,872.00	100.00%	-	\$ -	-	0.00%		
17.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO DE REFUERZO DE 60000 PSI, INCLUYE ALAMBRE NEGRO Y FIGURACION	KG	3,679.89	\$ 5,501.00	\$ 20,243,075.00	8,014.83	\$ 44,089,580.00	844.45	\$ 4,645,297.89	10.54%	8,014.83	\$ 44,089,580.00	100.00%	-	\$ -	-	0.00%		
17.4	MURO EN BLOQUE SPLIT 39x19x14cm, INCLUYE MORTERO DE PEGA 1:4	M2	895.00	\$ 93,529.00	\$ 83,708,455.00	563.34	\$ 52,688,627.00	37.08	\$ 3,467,971.14	6.58%	563.34	\$ 52,688,627.00	100.00%	-	\$ -	-	0.00%		
17.5	PAÑETE LISO EN MORTERO 1:4, DILATADO CADA 50CM, ANCHO DILATACION 4CM, INCLUYE FILOS	M2	895.00	\$ 17,038.00	\$ 15,249,010.00	563.34	\$ 9,598,187.00	37.08	\$ 631,753.71	6.58%	563.34	\$ 9,598,187.00	100.00%	-	\$ -	-	0.00%		
17.6	ALBARDILLA PREFABRICADA EN CONCRETO DE 2500 PSI 0.30X0.10M PARA REMATE MAMPOSTERIA A NIVEL DE CUBIERTA, INCLUYE REFUERZO Y GOTEROS LATERALES	ML	378.50	\$ 29,639.00	\$ 11,218,362.00	430.43	\$ 12,757,515.00	39.86	\$ 1,181,410.54	9.26%	430.43	\$ 12,757,515.00	100.00%	-	\$ -	-	0.00%		
17.7	SUMINISTRO Y APLICACION DE ESTUCO PLASTICO EXTERIOR, INCLUYE FILOS Y DILATACIONES	M2	895.00	\$ 12,639.00	\$ 11,311,905.00	638.33	\$ 8,067,853.00	631.50	\$ 7,981,513.33	98.93%	631.50	\$ 7,981,513.00	98.93%	6.83	\$ 86,340.00	1.07%			
17.8	APLICACION DE PINTURA ACRILICA PARA EXTERIORES TIPO KORAZA, 2 MANOS	M2	895.00	\$ 13,014.00	\$ 11,647,530.00	638.33	\$ 8,307,227.00	631.50	\$ 8,218,325.38	98.93%	631.50	\$ 8,218,325.00	98.93%	6.83	\$ 88,901.00	1.07%			
18	<b>ASEO GENERAL</b>				\$ 12,030,470.00		\$ 12,199,270.00		\$ 0.00	0.00%		\$ 0.00	0.00%		\$ 12,199,270.00	100.00%			
18.1	ASEO GENERAL	M2	15,563.35	\$ 773.00	\$ 12,030,470.00	15,781.72	\$ 12,199,270.00		\$ -	0.00%		\$ -	0.00%	15,781.72	\$ 12,199,270.00	100.00%			
19	<b>OBRAS NO PREVISTAS</b>						\$ 442,450,484.00		\$ 114,837,480.16	25.95%		\$ 229,592,679.00	51.89%		\$ 212,857,805.00	48.11%			
19.1	COLUMNETA DE CONFINAMIENTO EN CONCRETO DE 3000 PSI ACABADO A LA VISTA PARA MAMPOSTERIA, ENCOFRADO, VIBRADO Y CURADO, NO INCLUYE REFUERZO	M3		\$ 869,394.00		13.82	\$ 12,015,025.00	2.11	\$ 1,834,421.34	15.27%	13.82	\$ 12,015,025.00	100.00%	-	\$ -	-	0.00%		
19.2	SUMINISTRO Y APLICACION DE EMULSION ASFALTICA PARA IMPERMEABILIZACION VIGAS DE CIMENTACION POR 3 CARAS, 2 MANOS	ML		\$ 17,493.00		444.49	\$ 7,775,464.00	53.92	\$ 943,222.56	12.13%	444.49	\$ 7,775,464.00	100.00%	-	\$ -	-	0.00%		
19.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE REJA PARA CERRAMIENTO EN PLATINAS VERTICALES DE 2"x3/8" ESPACIADAS CADA 0.105M, SEGUN DETALLE. INCLUYE ACCESORIOS DE FIJACION, ANTICORROSIVO Y ESMALTE	M2		\$ 290,376.00		226.93	\$ 65,895,026.00	54.01	\$ 15,683,207.76	23.80%	226.93	\$ 65,895,026.00	100.00%	-	\$ -	-	0.00%		
19.4	SUMINISTRO Y APLICACION DE EMULSION ASFALTICA PARA PROTECCION TUBERIA RED CONTRA INCENDIOS ENTERRADA EN H.G. DE 3", 2 MANOS	ML		\$ 9,806.00		191.52	\$ 1,878,045.00		\$ -	0.00%		\$ -	0.00%	191.52	\$ 1,878,045.00	100.00%			
19.5	DADO EN CONCRETO 2500 PSI PARA ATRAQUE DE ACCESORIOS UTILIZADO EN CAMBIOS DE DIRECCION PARA TUBERIA ENTERRADA RED CONTRA INCENDIOS	UND		\$ 79,393.00		16.00	\$ 1,270,288.00	16.00	\$ 1,270,288.00	100.00%	16.00	\$ 1,270,288.00	100.00%	-	\$ -	-	0.00%		
19.6	MURO DIVISORIO INTERNO EN BLOQUE DE CEMENTO LISO DE 39x19x14cm, INCLUYE MORTERO DE PEGA 1:4	M2		\$ 77,498.00		674.41	\$ 52,265,426.00	276.47	\$ 21,425,872.06	40.99%	674.41	\$ 52,265,426.00	100.00%	-	\$ -	-	0.00%		
19.7	MURO DIVISORIO INTERNO EN BLOQUE DE CEMENTO LISO DE 39x19x14cm, INCLUYE MORTERO DE PEGA 1:4	ML		\$ 47,644.00		235.26	\$ 11,208,727.00	135.26	\$ 6,444,327.44	57.49%	135.26	\$ 6,444,327.00	57.49%	100.00	\$ 4,764,400.00	42.51%			
19.8	PLACA MACIZA AEREA EN CONCRETO 3000 PSI E=0.12M (INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA M-221, 6.5MM 15X15) PARA CUBIERTAS RECINTOS LATERALES EN TARIMA, ACABADO INFERIOR A LA VISTA. NO INCLUYE ACERO DE REFUERZO PRINCIPAL	M2		\$ 109,958.00		34.53	\$ 3,796,850.00		\$ -	0.00%	34.53	\$ 3,796,850.00	100.00%	-	\$ -	-	0.00%		
19.9	SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOTEXTIL NO TEJIDO REF. NT 1800 PARA AREA CANCHAS EXTERIORES EN GRAMA SINTETICA	M2		\$ 5,330.00		2,360.71	\$ 12,582,584.00		\$ -	0.00%	2,333.31	\$ 12,436,542.00	98.84%	27.40	\$ 146,042.00	1.16%			
19.10	PUNTO DESAGUE PARA AIRES ACONDICIONADOS EN TUBERIA PVC-P 1", INCLUYE TUBERIA EN MURO O PISO Y CONEXION A DESAGUES	UND		\$ 65,370.00		19.00	\$ 1,242,030.00	2.00	\$ 130,740.00	10.53%	9.00	\$ 588,330.00	47.37%	10.00	\$ 653,700.00	52.63%			
19.11	CAÑUELA EN CONCRETO DE 3000 PSI E=0.10M, ANCHO=0.40M Y ALTURA VARIABLE, PARA CONDUCCION DE AGUAS LLUVIAS EN AREAS DE URBANISMO, INCLUYE REFUERZO EN MALLA ELECTROSOLDADA M-221. SEGUN DETALLE	ML		\$ 56,320.00		412.00	\$ 23,203,840.00	340.90	\$ 19,199,488.00	82.74%	340.90	\$ 19,199,488.00	82.74%	71.10	\$ 4,004,352.00	17.26%			
19.12	MEDIACAÑA EN GRAVILLA MONA LAVADA No. 2-3, H=0.10M	ML		\$ 16,804.00		45.60	\$ 766,262.00		\$ -	0.00%		\$ -	0.00%	45.60	\$ 766,262.00	100.00%			
19.13	MANTO P3 CON REFUERZO EN POLIESTER E=3MM TIPO FIBERGLASS, PARA AREA DE PALCO. INCLUYE IMPRIMANTE	M2		\$ 33,172.00		136.00	\$ 4,511,392.00		\$ -	0.00%		\$ -	0.00%	136.00	\$ 4,511,392.00	100.00%			
19.14	MALLA DE GALLINERO PARA REFUERZO DEL ALUSTADO DE PISO EN MORTERO AREA PALCO	M2		\$ 2,095.00		136.00	\$ 284,920.00		\$ -	0.00%		\$ -	0.00%	136.00	\$ 284,920.00	100.00%			
19.15	GARGOLA PREFABRICADA EN CONCRETO 2500 PSI PARA DESAGUE DE PLACAS DE CUBIERTA RECINTOS TARIMA	UND		\$ 50,352.00		2.00	\$ 100,704.00		\$ -	0.00%		\$ -	0.00%	2.00	\$ 100,704.00	100.00%			
19.16	PLACA MACIZA CONCRETO 3000 PSI E=0.04M REFORZADA CON MALLA ELECTROSOLDADA M-131 (GRAFIL 5MM ESPACIAMIENTO 15X15CM), PARA TAPA SUPERIOR DE DUCTOS EN CUBIERTA, INCLUYE 3 HILADAS EN LADRILLO COMUN 22x11x7M, MORTERO 1:4 PARA PAÑETE 2 CARAS Y PEGA Y NIVELACION DE LOSA	UND		\$ 104,704.00		2.00	\$ 209,408.00	2.00	\$ 209,408.00	100.00%	2.00	\$ 209,408.00	100.00%	-	\$ -	-	0.00%		

Fuente. Interventoría.

### Cuadro 8. (Continuación)

19.17	INSTALACION SISTEMA DE ACONDICIONADORES DE AIRE DE 12000 A 24000 BTU. INCLUYE ELEMENTOS PARA DUCTERIA, SISTEMA DE FIJACION, FUNGIBLES Y PRUEBAS	UND	\$ 186,734.00	17.00	\$ 3,174,478.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	17.00	\$ 3,174,478.00	100.00%
19.18	INSTALACION SISTEMA DE ACONDICIONADORES DE AIRE DE 5HP TIPO CONSOLA. INCLUYE ELEMENTOS PARA DUCTERIA, SISTEMA DE FIJACION, FUNGIBLES Y PRUEBAS	UND	\$ 697,383.00	2.00	\$ 1,394,766.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	2.00	\$ 1,394,766.00	100.00%
19.19	SUMINISTRO, TRANSPORTE, HINCADA Y APLOMADA DE POSTE DE CONCRETO DE 12 MTS X 800 DAN	UND	\$ 1,860,867.00	1.00	\$ 1,860,867.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1.00	\$ 1,860,867.00	100.00%
19.20	CIMENTACION CILINDRICA PARA POSTE DE CONCRETO DE 12 MTS	UND	\$ 256,740.00	1.00	\$ 256,740.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1.00	\$ 256,740.00	100.00%
19.21	COMPLEMENTO ESTRUCTURA HORIZONTAL DE ANCLAJE PARA PROLONGACION RED EXISTENTE TRIFASICA DE MEDIA TENSION	UND	\$ 666,153.00	1.00	\$ 666,153.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1.00	\$ 666,153.00	100.00%
19.22	SUMINISTRO, TRANSPORTE Y MONTAJE DE ARMADO SIMPLE CIRCUITO TRIFASICO FIN DE LINEA, 13.2 KV, DISPOSICION HORIZONTAL	UND	\$ 940,741.00	1.00	\$ 940,741.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1.00	\$ 940,741.00	100.00%
19.23	SUMINISTRO, TRANSPORTE Y MONTAJE DE ESTRUCTURA DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO MEDIA TENSION PARA LA CONEXION DE CABLE XLPE 15 KV AWG 1/0 EN PUNTO DE CONEXION	UND	\$ 2,349,192.00	1.00	\$ 2,349,192.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1.00	\$ 2,349,192.00	100.00%
19.24	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA ESTRUCTURAS EN PUNTO DE CONEXION Y RED DE MEDIA TENSION CON UNA VARILA DE COBRE-COBRE 5/8"x2.4M, CABLE No. 2 AWG	UND	\$ 602,697.00	1.00	\$ 602,697.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1.00	\$ 602,697.00	100.00%
19.25	TENDIDO TRIFASICO EN CABLE ACSR No. 1/0 AWG	ML	\$ 13,725.00	270.00	\$ 3,705,750.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	270.00	\$ 3,705,750.00	100.00%
19.26	BARANDAS PARA GRADERIAS CANCHAS GRAMA SINTETICA Y RAMPA ACCESO A TARIMA CON PASAMANOS Y PARALES EN TUBO GALVANIZADO DE 2.1/2"x2.67mm DE ESPESOR, H=1.00m, INCLUYE CURVADO DE TUBOS, PLATINAS DE FIJACION, ANTICORROSIVO, ESMALTE, CHAZOS EXPANSIVOS Y ADHESIVO EPOXICO PARA INSTALACION	ML	\$ 152,858.00	289.00	\$ 44,175,962.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	289.00	\$ 44,175,962.00	100.00%
19.27	SUMINISTRO E INSTALACION DE CUERPO PARA BARANDA, INCLUYE PARALES EN PLATINA METALICA DOBLE DE 2"x3/16" BARANDILLAS EN TUBO METALICO DE 1/2". SOPORTES PARA INSTALACION DE PASAMANOS EN TUBO METALICO DE 1", ANTICORROSIVO Y ACABADO EN ESMALTE SEGUN DETALLE	ML	\$ 143,426.00	114.47	\$ 16,417,979.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	114.47	\$ 16,417,979.00	100.00%
19.28	SUMINISTRO E INSTALACION DE ESTRUCTURA METALICA PARA SOPORTE Y FIJACION PERSIANAS LATERALES GIMNASIO. INCLUYE MANUFACTURA, FIGURACION E IZAJE, SOLDADURA, PLATINAS DE ANCLAJE CON PERFORACIONES Y ADHESIVO EPOXICO, ELEMENTOS DE FIJACION Y CONEXIONES, ANTICORROSIVO Y ACABADO EN ESMALTE SEGUN DETALLE	KG	\$ 12,225.00	4,750.00	\$ 58,068,750.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	4,750.00	\$ 58,068,750.00	100.00%
19.29	SUMINISTRO E INSTALACION DE PERSIANAS LATERALES PARA GIMNASIO EN LAMINA GALVANIZADA CAL. 18 CON ESPACIAMIENTOS DE 1" Y 45", ALTURA DE INSTALACION DE 3.80m HASTA 10.80m. INCLUYE ANTICORROSIVO Y ESMALTE - SEGUN DETALLE. NO INCLUYE MARCO NI ESTRUCTURA DE FIJACION	M2	\$ 188,535.00	316.00	\$ 59,577,060.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	316.00	\$ 59,577,060.00	100.00%
19.30	SUMINISTRO E INSTALACION DE PERSIANAS CON ESPACIAMIENTOS DE 1" Y 45" Y MARCO EN LAMINA COLD ROLLED CAL. 18. INCLUYE ANTICORROSIVO Y ESMALTE SEGUN DETALLE	M2	\$ 297,857.00	6.00	\$ 1,787,142.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	6.00	\$ 1,787,142.00	100.00%
19.31	TABLERO DE 30 CIRCUITOS 3FSH - 225 A, CON ESPACIO PARA TOTALIZADOR, BARRAJE PARA NEUTRO Y TIERRA, PUERTA, CHAPA Y LLAVE. MARCA LEGRAND, SIEMENS O SQUARED, HOMOLOGADO CIDET	UN	\$ 712,384.00	1.00	\$ 712,384.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1.00	\$ 712,384.00	100.00%
19.32	CAJA DE PASO 30x30x10, PARA DISTRIBUCION DE ACOLETIDA DE AIRES ACONDICIONADO PISO 2	UN	\$ 57,327.00	1.00	\$ 57,327.00	\$ -	0.00%	-	\$ -	0.00%	1.00	\$ 57,327.00	100.00%
19.33	OBRA CIVIL CAFETERIA	GB	\$ 47,696,505.00	1.00	\$ 47,696,505.00	\$ 47,696,505.00	100.00%	-	\$ -	0.00%	1.00	\$ 47,696,505.00	100.00%
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS OBRA CIVIL DE EDIFICACIONES E INSTALACIONES GENERALES</b>			\$ 9,078,011,435.00		\$ 9,033,307,826.00	\$ 1,933,061,455.00			\$ 6,849,691,054.00		\$ 2,183,616,770.00		
ADMINISTRACION			27.00%	\$ 2,451,063,087.00	27.00%	\$ 2,438,993,113.00	27.00%	\$ 521,926,593.00	27.00%	\$ 1,849,416,585.00	27.00%	\$ 589,576,528.00	
IMPREVISTOS			1.00%	\$ 90,780,114.00	1.00%	\$ 90,333,078.00	1.00%	\$ 19,330,615.00	1.00%	\$ 68,496,911.00	1.00%	\$ 21,836,168.00	
UTILIDAD			5.00%	\$ 453,900,572.00	5.00%	\$ 451,665,391.00	5.00%	\$ 96,653,073.00	5.00%	\$ 342,484,553.00	5.00%	\$ 109,180,839.00	

Fuente. Interventoría.

**Cuadro 8. (Continuación)**

B	SUMINISTRO EQUIPOS ESPECIALES Y MOBILIARIO OFICINA DEPORTES											
1.00	SUMINISTRO DE MOTOGENERADOR TRIFÁSICO DE 225 KVA (180KW) CONTINUOS EFECTIVOS A NIVEL DEL MAR, 1800 RPM, 220-127 V, 60 HZ DIESEL INCLUYE CABINA INSONORIZACIÓN, TRANSPORTE Y DESCARGUE EN OBRA	UND	1.00	127,524,765.00	1.00	1.00	127,524,765.00	-	127,524,765.00	-	-	
2.00	SUMINISTRO DE TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA TRIFÁSICA DE 800 AMP AC3 CON BREAKER MOTORIZADO 220 - 127 V (CONTROL PROGRAMABLE Y DE POTENCIA), INCLUYE TRANSPORTE Y DESCARGUE EN OBRA	UND	1.00	30,045,254.00	1.00	1.00	30,045,254.00	-	30,045,254.00	-	-	
3.00	SUMINISTRO DE EQUIPO AIRE ACONDICIONADO TIPO PAQUETE 20 TON, SEER 13, REFRIGERANTE R410A-3F-220 V. INCLUYE TRANSPORTE Y DESCARGUE EN OBRA	UND	1.00	30,785,254.00						1.00	30,785,254.00	
4.00	SUMINISTRO DE EQUIPO AIRE ACONDICIONADO TIPO PAQUETE 5 TON, SEER 13, REFRIGERANTE R410A-1F-220 V. INCLUYE TRANSPORTE Y DESCARGUE EN OBRA	UND	1.00	6,442,627.00						1.00	6,442,627.00	
5.00	MOBILIARIO OFICINA DEPORTES	UND	1.00	121,579,381.00		1.00	1.00	121,579,381.00	121,579,381.00	-	-	
6.00	SUMINISTRO DE AIRE ACONDICIONADO MINISPLIT DE 12000 BTU, SEER 19, TECNOLOGIA DC INVERTER MARCA WESTINGHOUSE O SIMILAR, REFRIGERANTE R410A-1F-220 V. INCLUYE TRANSPORTE Y DESCARGUE EN OBRA	UND	3.00	2,380,130.00						3.00	7,140,390.00	
7.00	SUMINISTRO DE AIRE ACONDICIONADO MINISPLIT DE 24000 BTU, SEER 19, TECNOLOGIA DC INVERTER MARCA WESTINGHOUSE O SIMILAR, REFRIGERANTE R410A-1F-220 V. INCLUYE TRANSPORTE Y DESCARGUE EN OBRA	UND	4.00	3,655,585.00						4.00	14,622,340.00	
							<b>SUBTOTAL SUMINISTROS</b>	<b>157,570,019.00</b>	<b>121,579,381.00</b>	<b>279,149,400.00</b>	<b>58,990,611.00</b>	
							<b>IVA 16%</b>	25,211,203.04	19,452,700.96	44,663,904.00	9,438,497.76	
							<b>TOTAL SUMINISTROS</b>	<b>182,781,222.04</b>	<b>141,032,081.96</b>	<b>323,813,304.00</b>	<b>68,429,108.76</b>	
								<b>7,669,302,715.30</b>	<b>1,812,856,505.93</b>	<b>9,437,907,559.38</b>	<b>2,990,224,959.53</b>	
<b>III. RESUMEN PORCENTAJES DE AVANCE FINANCIERO</b>												
<b>BALANCE DE OBRA EJECUTADA COSTO DIRECTO</b>	<b>VR. TOTAL CONTRATO</b>	<b>VR. TOTAL EJECUTADO</b>	<b>VR. POR EJECUTAR</b>		<b>AVANCE DE INVERSION</b>	<b>MENSUAL</b>		<b>ACUMULADO</b>				
	<b>12,440,752,854.00</b>	<b>9,437,907,559.38</b>	<b>3,002,845,294.62</b>			<b>14.57%</b>		<b>75.86%</b>				

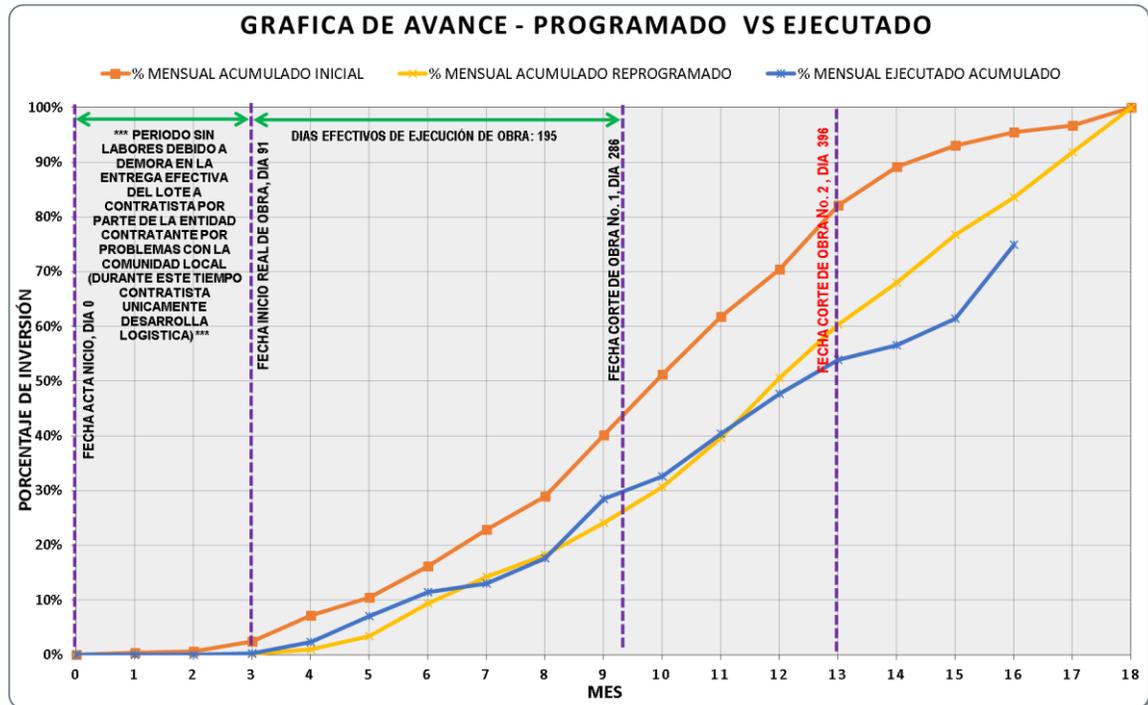
**Fuente.** Interventoría.

## CRONOGRAMA DE AVANCE DE LA OBRA VS CRONOGRAMA PRESUPUESTADO

Dentro de la programación presentada por el contratista UNION TEMPORAL VILLA OLIMPICA 2013 tenemos lo siguiente:

**Cuadro 9.** Porcentaje de reprogramación vs ejecutado.

PERIODO	% EJECUCION MENSUAL INICIAL	% MENSUAL ACUMULADO INICIAL	% EJECUCION MENSUAL REPROGRAMADO	% MENSUAL ACUMULADO REPROGRAMADO	% MENSUAL EJECUTADO ACUMULADO
0	-	-	-	-	-
1	0.40%	0.40%	0.00%	0.00%	0.00%
2	0.17%	0.58%	0.00%	0.00%	0.00%
3	1.85%	2.43%	0.13%	0.13%	0.21%
4	4.71%	7.14%	0.87%	1.00%	2.35%
5	3.39%	10.53%	2.45%	3.45%	7.09%
6	5.65%	16.18%	5.96%	9.41%	11.41%
7	6.70%	22.88%	4.78%	14.19%	13.02%
8	6.07%	28.95%	4.12%	18.31%	17.59%
9	11.20%	40.15%	5.75%	24.07%	28.52%
10	11.04%	51.20%	6.63%	30.70%	32.60%
11	10.55%	61.74%	8.99%	39.69%	40.43%
12	8.70%	70.44%	10.89%	50.57%	47.68%
13	11.62%	82.06%	9.79%	60.37%	53.85%
14	7.06%	89.12%	7.64%	68.01%	56.59%
15	3.98%	93.10%	8.77%	76.78%	61.43%
16	2.37%	95.47%	6.82%	83.60%	75.86%
17	1.23%	96.70%	8.18%	91.78%	
18	3.30%	100.00%	8.22%	100.00%	



Fuente. Interventoría.

Como podemos observar en la tabla y las gráficas, el contratista según la reprogramación tenía reprogramado para el Mes 16 un **83.60%** de avance de obra.

En este periodo N°16; el avance de obra ejecutado es del **75.86%**, correspondientes a las actividades descritas en las tablas anteriores y como se puede observar el avance con respecto al mes anterior fue de un **14.43%** lo correspondiente a lo que se avanzó en el presente periodo.

Con base en lo ejecutado vs lo programado, la obra tiene un atraso del **7.74%**, lo que nos indica que se está atrasando el proyecto con respecto a lo reprogramado, aun cuando el avance con respecto al mes anterior aumento de un **4.83%** a un **14.43%**

**3.1.1.7 Verificar el cumplimiento de las diferentes NTC para los diferentes ensayos requeridos por interventoría y revisar las pruebas entregadas por el laboratorio.** Esta actividad se desarrolla indagándose con la interventoría que tipo de ensayos se requerían para que el proyecto cumpliera con los requisitos exigidos por la ley, los cuales notificaron que el ensayo más importante en el proyecto era el de resistencia a la compresión del concreto, por esta razón se superviso cada vez que se requería elaborar especímenes y así corroborar que se cumpliera lo expuesto por las NTC.

Las NTC nos describe las especificaciones de las herramientas a utilizar en la elaboración de los cilindros como son: moldes, varilla compactadora, herramientas menores y recipiente de muestreo y el procedimiento para la elaboración de las muestras así como también los pasos a seguir en el laboratorio para realizar el ensayo.

Para verificar que se cumpliera la norma se realizaron medidas a las herramientas.

**Cuadro 10.** Requisitos de herramientas para realizar cilindros según NTC 550.

Descripción	Requisitos NTC 550	Equipos utilizados en obra
Molde	Los moldes para la realización de cilindros de concretos deben tener una relación altura: diámetro 2:1	En la obra los moldes utilizados tienen una altura de 300 mm y un diámetro de 150 mm cumpliendo con la relación expuesta por la norma.
Varilla compactadora	Las especificaciones para esta herramienta están dada por el diámetro del cilindro.	En nuestro se usaron cilindros de 150 mm de diámetro, por consiguiente la varilla usada tiene 16 mm de diámetro y 600 mm de longitud
Martillo	El martillo debe ser de cabeza de goma.	En la obra se usó un martillo de acuerdo a lo especificado por la norma.
Recipiente de muestreo	Una carretilla o una tabla plana	Se utilizó una carretilla
Herramienta menor	Palas, palustres, cucharones y un tacómetro de lengüetas	En obra se usó herramientas menores tales como palaustre y cucharon

**Fuente.** Pasante del proyecto.

- Medidas del molde 150 mm de diámetro y 300 de altura.
- Longitud de la varilla compactadora 600 mm y 16 mm de diámetro con punta redondeada.

**Cuadro 11.** Requisitos para la elaboración de cilindros según NTC 550.

Descripción	Requisitos NTC 550	Procedimiento utilizados en obra
Superficie	Rígida, nivelada y libre de vibraciones.	En la obra los cilindros se realizaban sobre plantillas rígidas, niveladas y libre de vibraciones
Numero de capas	Esto está en función de las dimensiones del cilindro, la varilla compactadora y tipo de compactación.	El llenado de los cilindros se realizó en 3 capas
Numero golpes varilla	El número de golpes/capa está en función del cilindro y la varilla	De acuerdo al diámetro del cilindro y la varilla compactadora se usaron 25 golpes/capa
Numero de golpes martillo	Después de apisonar cada capa, se golpea suavemente de 10 a 15 veces los bordes del molde con el martillo.	En obra al momento de realizar este procedimiento realizando 12 golpes por capa
Acabado de cilindros	Se debe enrasar con la varilla compactadora y alisar la superficie del cilindro con una llana de madera o un palustre.	Se enrasa con la varilla y para darle un mejor acabado a la superficie se utiliza un palustre.
Curado	Deben almacenarse en una temperatura de 16 a 27 °C y en un ambiente húmedo para impedir la pérdida de humedad.	El curado de estos cilindros se realizaba almacenándolos en recipientes llenos de aguas y así prevenir la pérdida de humedad.

**Fuente.** Pasante del proyecto.

El procedimiento de elaboración se describe en el numeral 3.1.2.1 el cual se realiza siguiendo los lineamientos expuestos por la norma.

**3.1.1.8 Supervisar el cumplimiento de normatividad colombiana para la construcción de accesos de discapacitados.** Para el desarrollo de esta actividad se consultó la NTC 4143, en la cual describe cada uno de los elementos que componen una rampa de acceso y sus dimensiones.

## DEFINICIONES<sup>16</sup>

- **Accesibilidad.** En forma genérica, es la condición que cumple un ambiente, objeto, instrumento, sistema o medio, para que sea utilizable por todas las personas en forma segura, equitativa, y de la manera más autónoma y confortable posible.
- **Nivel de accesibilidad adecuado.** Es aquel que cumple con todas las condiciones y parámetros dimensionales de accesibilidad aplicables para alcanzar la utilización por todas las personas de forma segura, equitativa y de manera autónoma y confortable posible.
- **Nivel de accesibilidad básico.** Es aquel que cumple con las condiciones y parámetros dimensionales de accesibilidad mínimos aplicables para alcanzar la utilización por todas las personas de forma segura y con la mayor autonomía posible.
- **Vado.** Modificación de la acera mediante planos inclinados que permita salvar la diferencia de nivel entre calzada y acera, facilitando la continuidad en el desplazamiento y el cruce de las vías públicas a todas las personas, en especial a los usuarios de sillas de ruedas, a quienes transportan cochecitos de bebé, carros para traslado de mercaderías entre otros.
- **Rampa escalonada.** Es una rampa conformada por una secuencia de rampas conectadas entre sí mediante escalones de contrahuella con borde redondeado, permitiendo salvar un desnivel con una pendiente y una longitud de desarrollo tal que permita el apoyo al usuario en condiciones especiales.

## DIMENSIONES<sup>17</sup>

**Pendiente longitudinal. Rampas ubicadas en edificios y espacios urbanos.** Una rampa con pendiente menor o igual al 2 % se asimila a una circulación plana y por lo tanto no se limita su longitud, (véase la NTC 4279).

**Nivel adecuado.** Se establecen las siguientes pendientes longitudinales máximas para los tramos rectos de rampa entre descansos, en función de la extensión de los mismos medidos en su proyección horizontal ( $l$ ), (véase la Figura 2).

- $6\text{ m} < l \leq 10\text{ m}$ ; la pendiente máxima debe ser del 6 %
- $3\text{ m} < l \leq 6\text{ m}$ ; la pendiente máxima debe ser del 8 %
- $1,5\text{ m} < l \leq 3\text{ m}$ ; la pendiente máxima debe ser del 10 %
- $l \leq 1,5\text{ m}$ ; la pendiente máxima debe ser del 12 %.

---

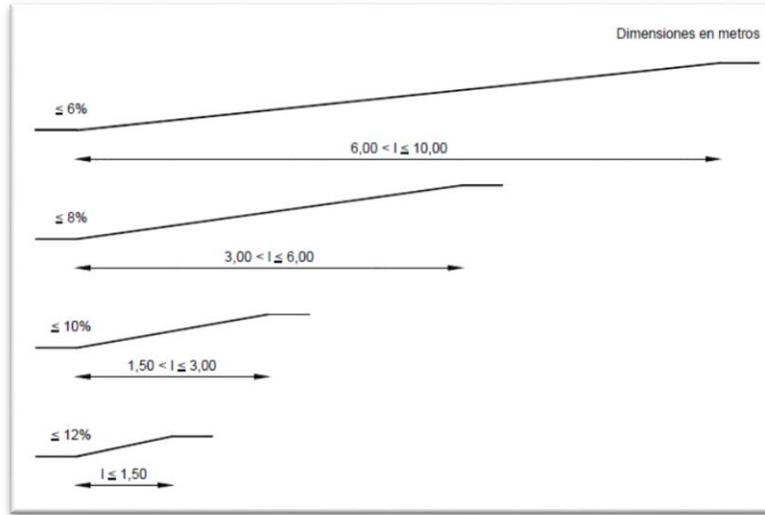
<sup>16</sup> (ICONTEC. Normas técnicas colombianas, NTC 4143. 6 ed. – I. Bogotá (Colombia), Legis editores s.a. 2009.)

<sup>17</sup> (ICONTEC. Normas técnicas colombianas, NTC 4143. 6 ed. – I. Bogotá (Colombia), Legis editores s.a. 2009.)

**Nivel básico.** Se establecen las siguientes pendientes longitudinales máximas para los tramos rectos de rampa entre descansos, en función de la extensión de los mismos medidos en su proyección horizontal ( $l$ ). (Véase la Figura 3).

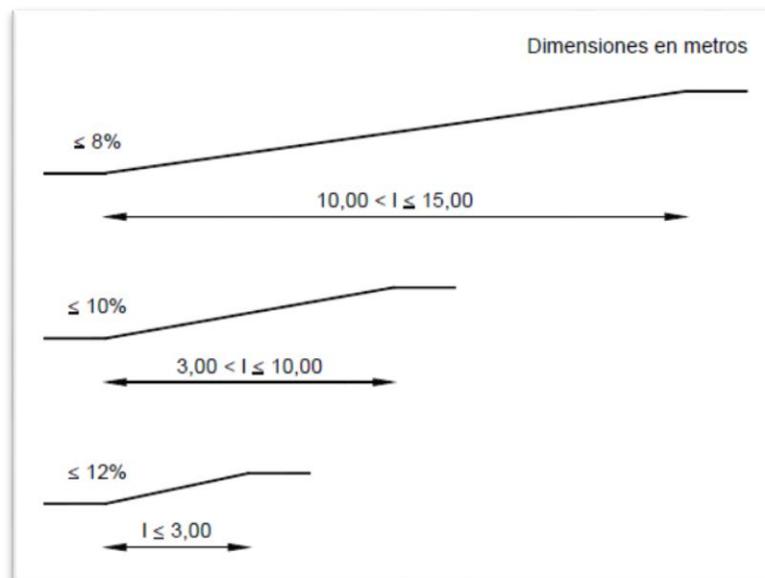
- $10 \text{ m} < l \leq 15 \text{ m}$ ; la pendiente máxima debe ser del 8 %
- $3 \text{ m} < l \leq 10 \text{ m}$ ; la pendiente máxima debe ser del 10 %
- $l \leq 3 \text{ m}$ ; la pendiente máxima debe ser del 12 %

**Figura 2.** Rampas adecuadas. Pendiente longitudinal.



Fuente. NTC 4143

**Figura 3.** Rampas básicas. Pendiente longitudinal.



Fuente. NTC 4143

### **Pendiente transversal. Rampas ubicadas en edificios y espacios urbanos**

La pendiente transversal máxima aplicable a los niveles de accesibilidad adecuado y básico, debe ser del 2 % para tramos y descansos.

### **Ancho. Rampas ubicadas en edificios y espacios urbanos**

El ancho mínimo libre de las rampas ubicadas en espacios urbanos aplicable al nivel de accesibilidad adecuado debe ser 1,20 m y aplicable al nivel básico debe ser 0,90 m para tramos de hasta 4 m en proyección horizontal.

El ancho mínimo libre de las rampas ubicadas en los edificios aplicable al nivel de accesibilidad adecuado debe ser 0,90 m para tramos de hasta 4 m en proyección horizontal y aplicable al nivel básico debe ser 0,90 m

### **Descansos**

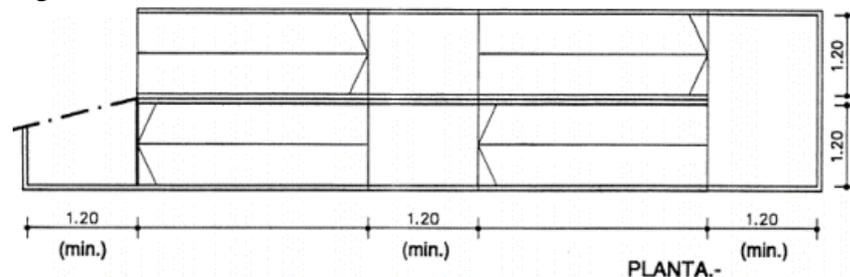
Los descansos se colocarán entre tramos de rampa, cuando exista la posibilidad de un giro y frente a cualquier tipo de acceso.

El largo del descanso para las rampas ubicadas en los edificios y espacios urbanos, aplicable al nivel de accesibilidad adecuado debe tener una dimensión mínima de 1,50 m y para el nivel de accesibilidad básico de 1,20 m.

Cuando exista la posibilidad de un giro a 90°, el descanso debe tener un ancho mínimo libre de 1,20 m aplicable para el nivel de accesibilidad adecuado y un ancho mínimo de 1 m aplicable para el nivel de accesibilidad básico; si el ángulo de giro supera los 90°, la dimensión mínima del descanso debe ser de 1,20 m.

Cuando una puerta abra hacia el descanso, la dimensión mínima de éste debe incrementarse de acuerdo al barrido de la puerta, evitando que el mismo se produzca invadiendo el ancho mínimo de la rampa.

**Figura 4.** Longitud mínima de descanso.



Fuente. NTC 4143

### **Superficie de aproximación a rampas**

Al comienzo y al final de las rampas ubicadas en edificios y espacios públicos, se debe disponer de una superficie de aproximación que permita inscribir un círculo de 1,50 m de diámetro mínimo aplicable al nivel de accesibilidad adecuado y de 1,20 m de diámetro mínimo aplicable al nivel de accesibilidad básico. Esta superficie no debe ser invadida por elementos fijos, móviles o desplazables o por el barrido de puertas.

Para verificar si el acceso de discapacitados a la tarima cumple con la norma se realizaron mediciones a la rampa y de esta manera verificar el cumplimiento de la norma.

**Imagen 15.** Vista Frontal rampa de acceso a tarima.



Fuente. **Pasante del proyecto.**

**Imagen 16.** Medición descanso frente acceso a tarima, parte posterior.



Fuente. **Pasante del proyecto.**

**Imagen 17.** Medición de altura a salvar.



Fuente. **Pasante del proyecto.**

**Imagen 18.** Medición ancho rampa.



Fuente. **Pasante del proyecto.**

**Imagen 19.** Medición de longitud rampa.



Fuente. **Pasante del proyecto.**

**Imagen 20.** Superficie del pavimento.



Fuente. **Pasante del proyecto.**

Datos obtenidos en las mediciones:

Longitud de la rampa sin descanso: 9.00 m

Altura a salvar: 1.00 m

Ancho de la rampa en todo su recorrido: 1.30 m

Longitud del descanso: 1.70 m

Ancho del descanso: 1.30 m

Tipo de pavimento: El tipo de pavimento es un pavimento firme y antideslizante.

Calculo de la pendiente:

$$m = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1}$$

$$m = \frac{1.00}{9.00} * 100 = 11.11 \%$$

De esta manera obtenemos una pendiente del 11.11 % para una L = 9.00 m

En la siguiente tabla. Verificamos si la rampa cumple con lo establecido por la NTC 4143

**Cuadro 12.** Formato de verificación de rampas.

DESCRIPCION	REQUISITOS NTC 4143		VERIFICACION EN OBRA		
			Dimensiones	Cumple	No cumple
Pendiente longitudinal	10 < L ≤ 15 m	≤ 8 %			
	3 < L ≤ 10 m	≤ 10 %			
	L ≤ 10 m	≤ 12 %	11.11 %	X	
Ancho	El ancho mínimo libre de las rampas debe ser mínimo 1.20 m.		1.30 m	X	
Descansos	Los descansos se colocaran entre tramos de rampa, cuando exista la posibilidad de un giro y frente a cualquier tipo de acceso y deberán tener una dimensión mínima de 1.20 m.		1.20 m	X	
Tipo de pavimento	El pavimento de las rampas debe ser firme, antideslizante y sin accidentes.		Firme y antideslizante	X	

**Fuente.** Pasante del proyecto.

De esta manera podemos observar que la rampa de acceso de discapacitados a la tarima cumple con los parámetros definidos por la NTC 4143.

Esta rampa fue un ítem adicional debido a que no había sido contemplada en el presupuesto inicial, pero estos accesos en proyectos como estos son muy necesarios debido a que son escenarios para todo tipo de público y el no hacer este tipo de accesos es discriminar a la población discapacitada, el proyecto solo cuenta con este acceso tipo rampa.

**3.1.2 Analizar el comportamiento de la resistencia a la compresión del concreto utilizado durante el desarrollo de la pasantía: el suministrado por la planta y el elaborado en obra, para verificar si cumplen con la resistencia de diseño.**

Para el desarrollo de esta actividad se tuvo en cuenta las NTC que describen la elaboración, curado y ensayo de probetas cilíndricas. La resistencia a la compresión del concreto es de vital importancia, debido a que este material resiste grandes cargas a compresión y no es muy resistente a tensión por ello se debe estudiar esta propiedad más a menudo dentro una construcción donde casi todos sus componentes están conformados por concreto, para reforzar la resistencia a la tensión del concreto en estructuras se utiliza el acero de refuerzo, (concreto reforzado).

**3.1.2.1 Supervisar la calidad de la construcción mediante los ensayos de resistencia a la compresión.** En la actualidad son un sin números de elementos estructurales con que el ingeniero civil cuenta a su disposición, para de manera óptima y consiente elija cual es la más ideal para llevar a cabo una construcción basándose esta escogencia en los tipos de carga que va a resistir.

Es por esto que es de vital importancia antes de ejecutar cualquier proyecto realizar todo tipo de ensayos y pruebas a través de las cuales se pueda determinar el comportamiento de los elementos a la hora de la implementación de las estructuras, en la ingeniería se encuentran numerosos ensayos como el ensayo a la tracción, ensayo a compresión, en este caso hablaremos del ensayo a compresión ya que esta es una de las propiedades del concreto que más nos interesa, el concreto como material de construcción presenta alta resistencia a compresión pero con baja resistencia a la tensión, es por esto que este laboratorio se busca determinar qué tan resistente es un concreto cuando es sometido a una fuerza axial y los esfuerzos y deformaciones que se generan a base de la acción de la fuerza.

El objetivo principal del ensayo consiste en determinar la máxima resistencia a la compresión de un cilindro de muestra de un concreto frente a una carga aplicada axialmente.

**Ensayos de resistencia a la compresión de cilindros de concreto**

La resistencia a la compresión simple es la característica mecánica principal del concreto. Se define como la capacidad para soportar una carga por unidad de área, y se expresa en términos de esfuerzo, generalmente en  $\text{kg/cm}^2$ , MPa y con alguna frecuencia en libras por pulgada cuadrada (psi).

El ensayo universalmente conocido para determinar la resistencia a la compresión, es el ensayo sobre probetas cilíndricas elaboradas en moldes especiales que tienen 150 mm de diámetro y 300 mm de altura. Las normas NTC 550 y 673 son las que rigen los procedimientos de elaboración de los cilindros y ensayo de resistencia a la compresión respectivamente.

Es de vital importancia que se cumpla con todos los requerimientos presentes en las normas mencionadas, pues como hemos visto la resistencia del concreto se encuentra influenciada por muchas variables tanto internas como externas, por tanto es indispensable que los procedimientos de elaboración de los cilindros y ensayo de los mismos sean estándares para evitar incluir otra variable más a los resultados de resistencia. Las normas que reglamentan el ensayo son: NTC 673, NTC 550 y NTC 1377<sup>18</sup>

La calidad de las obras civiles depende directamente de las características de los elementos que lo conforman especialmente de la resistencia que genera el concreto, por consiguiente es importante resaltar lo indispensable de la supervisión a los ensayos de resistencia y que para esto se verifica el proceso de la elaboración de los especímenes, a continuación se describe el proceso de supervisión de los ensayos.

### Proceso de supervisión de ensayos

Para la realización de los ensayos de resistencia se selecciona el material aleatorio en la fundición de los elementos estructurales, el concreto que se ha suministrado hasta la fecha se han realizado concretos clase D el cual posee una dosificación 1:2:3, al igual se debe verificar que los especímenes cumplan con características que describe la NTC 550 como lo son 150 mm de diámetro interior y con altura de 300 mm, estos deben estar totalmente limpios y aceitada la superficie interna del molde al momento de realizar los especímenes de concreto, se den compactar con una varilla compactadora la cual debe ser de acero estructural, cilíndrica, lisa y con las dimensiones que se indican en la siguiente tabla. La punta debe ser redondeada, para este caso se utilizó una varilla con diámetro de 16 mm y 600 mm de longitud y por lo tanto se realizaron 25 golpes/capa y 12 golpes al rededor del cilindro con el martillo con cabeza de goma/capas.

**Cuadro 13.** Requisito para varilla compactadora.

Diámetro del cilindro, mm	Dimensiones de varilla		
	Diámetro de la varilla, mm	Longitud de la varilla, mm	Número de golpes/capa
<150	10	300	25
150	16	600	25
200	16	600	50
250 o mayores	16	600	75

Fuente. NTC 550

<sup>18</sup> (ARGOS. Ensayo de resistencia a la compresión del concreto. [Online]. Disponible en: <http://blog.360gradosenconcreto.com/resistencia-mecanica-del-concreto-y-resistencia-a-la-compresion/>)

**Imagen 21.** Herramientas utilizadas en la elaboración de cilindros de concreto.



Fuente. **Pasante del proyecto**

Las herramientas utilizadas cumplen los parámetros requeridos por la norma, a continuación se pueden apreciar las medidas de los cilindros y la varilla compactadoras, martillo de cabeza de goma con un peso aproximado de  $0.6 \text{ kg} \pm 0.2 \text{ kg}$  y herramientas menores cuchara y palustre.

**Imagen 22.** Diámetro interno del molde cilíndrico usado en obra 150 mm.



Fuente. **Pasante del proyecto**

**Imagen 23.** Altura del molde cilíndrico usado en obra 300 mm.



Fuente. Pasante del proyecto

**Imagen 24.** Longitud varilla compactadora 600 mm.



Fuente. Pasante del proyecto

**Imagen 25.** Elaboración de los especímenes.



Fuente. **Pasante del proyecto**

**Imagen 26.** Muestra de concreto.



Fuente. **Pasante del proyecto**

**Imagen 27.** Curado de las muestras.



Fuente. **Pasante del proyecto**

En el momento de realizar las muestras muchas veces el pasante estuvo presente y algunas veces realizo las muestras cilíndricas de concreto, el molde se llenaba en 3 capas iguales realizando 25 golpes/capa con la varilla compactadora distribuidos sobre la sección transversal del molde se golpea suavemente con el martillo de goma de 10 a 15 veces por capa, en las capas superiores se deja que la varilla penetre aproximadamente 12 mm en la capa inferior luego de terminar el llenado del molde se enraza con la varilla y se alista la superficie utilizando el palaustre para obtener una superficie homogénea y lisa evitando depresiones mayores a 3 mm, después de 24 horas se desmoldan las muestras y se llevan a un recipiente con agua libre.

Luego de verificados las especificaciones de los moldes y el proceso de preparación de las muestras se disponen a llevar los cilindros al laboratorio para posteriormente realizar los ensayos, verificando su resistencia, que para este caso debe superar los 3000 psi debido a que las especificaciones técnicas de los planos exigen un concreto clase D.

Por último se procede a verificar los resultados obtenidos por los ensayos de resistencia. Se tomaron dos de estos informes al azar, los cuales se muestran a continuación, el resto de estos informes se encuentran [Anexos 3 Cd.](#)

Figura 5. Resultados ensayos de resistencia a la compresión.

V & O INGENIERÍA S.A.S. DE TEMPORES 3		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO						VERSIÓN 2			
		NORMA DE ENSAYO - INV. 9-433-13						VIGENCIA 10/10/14			
		INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS						PAGINA 1 de 1			
DATOS DEL REMITENTE:				DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:							
FECHA DE EXPEDICIÓN:		20 DE FEBRERO DE 2015		CÓDIGO:		RC.RE.A.P.026-02-18					
SOLICITANTE:		UNION TEMPORAL VILLA OLIMPICA 2013		LOCALIZACIÓN OBRA:		CHIRIGUANA, DEPARTAMENTO DEL CESAR					
DIRECCIÓN:		CARRERA 4 ENTRE CALLE 3 Y 5 SUR CHIRIGUANA-CESAR		FECHA RECEPCIÓN MUESTRA:		24 DE FEBRERO DE 2015					
OBRA:		CONSTRUCCION DE LA VILLA OLIMPICA CAMPO BOTO EN EL MUNICIPIO DE CHIRIGUANA-CESAR									
AVANCE N° 22											
MUESTRA N°	ELEMENTO	FECHA DE FUNDIDA	FECHA DE NOTARIA	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ÁREA TRANSV. (cm²)	CARGA MÁX. (kg)	RESISTENCIA (kg/cm²)		PATRÓN DE FRACTURA	
1	VIGA PORTICO DE ACCESO 1	16/02/2015	24/02/2015	8	6	28,27	62942	2222	15,3	5	
2					6	28,27	66052	2286	15,7	5	
3			16/03/2015	28	6	28,27					
4					6	28,27					
5					6	28,27					
1	TORNA PORTICO DE ACCESO 1	16/02/2015	24/02/2015	8	6	28,27	60381	2135	14,7	5	
2					6	28,27	59221	2094	14,4	5	
3			16/03/2015	28	6	28,27					
4					6	28,27					
5					6	28,27					
1	VIGA PORTICO DE ACCESO 2	17/02/2015	24/02/2015	7	6	28,27	97048	3132	21,6	5	
2					6	28,27	96362	3478	24,0	5	
3			17/03/2015	28	6	28,27					
4					6	28,27					
5					6	28,27					
1	TORNA PORTICO DE ACCESO 2	17/02/2015	24/02/2015	7	6	28,27	73281	2581	17,9	5	
2					6	28,27	77072	2725	18,8	5	
3			17/03/2015	28	6	28,27					
4					6	28,27					
5					6	28,27					
TOTAL CILINDROS						8					

Nota: Los resultados que están sombreados son los que conforman este informe.

OBSERVACIONES:

Requeridas de Patrones de Falla Típicas (Figura 410-8)

Tipo 1  
Casos normalmente bien formados en ambos extremos.

Tipo 2  
Caso bien formado sin los agujeros pero con grietas. Grietas verticales que siguen a los extremos.

Tipo 3  
Agrietamiento radial ocasional que abarca ambos extremos. No hay como línea fractura.

Tipo 4  
Fractura diagonal de grietas a través de la sección. Se debe aplicar los requisitos para el tipo 1.

Tipo 5  
Fracturas en los extremos (dentado en cilindros de refuerzo).

Tipo 6  
Similar al Tipo 1 pero con grietas locales a través de la superficie del cilindro.

IMPORTANTE:

\* Los informes de los ensayos de laboratorio de la firma original del Director Técnico del Laboratorio, no tienen validez.

\* Este informe expresa solamente los resultados obtenidos y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron los ensayos.

INGENIERO EXPERTO  
ORTÍZ RAMÍREZ

CALLE 38 #38-67 N° 20 CASA 303 LA CAPELLANA TEL. 3041734 CEL. 3026490173-3005628396  
 Página Web: [www.vyoiingenieria.com](http://www.vyoiingenieria.com) E-MAIL: [vyoiingenieria@gmail.com](mailto:vyoiingenieria@gmail.com)  
 VALLEDUPAR-CESAR-COLOMBIA

Fuente. Contratista.

**Figura 6.** Resultados ensayos de resistencia a la compresión.

	<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO</b>		VERSIÓN 2	
	NORMA DE ENSAYO - INV. 6430-01		VIGENCIA 10/10/14	
<b>INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS</b>			PAGINA 1 de 1	

DATOS DEL REMITENTE:				DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:			
FECHA DE EXPEDICIÓN	04 DE MARZO DE 2015			CÓDIGO:	RC.RE.AP.007-03-15		
SOLICITANTE:	UNION TEMPORAL VILLA OLIMPICA 2013			LOCALIZACIÓN OBRA:	CHIRIGUANA, DEPARTAMENTO DEL CESAR		
DIRECCIÓN:	CARRERA 4 ENTRE CALLE 3 Y 5 SUR CHIRIGUANA-CESAR			FECHA RECEPCIÓN MUESTRA:	24 DE FEBRERO DE 2015		
OBRA:	CONSTRUCCION DE LA VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN EL MUNICIPIO DE CHIRIGUANA-CESAR						

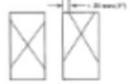
  

AVANCE N° 23											
MUESTRA N°	ELEMENTO	FECHA DE FUNDIDA	FECHA DE RETIRO	EDAD (Días)	DIÁMETRO (in)	ÁREA TRANSV. (in <sup>2</sup> )	CARGA MAX. (lb)	RESISTENCIA (psi)	RESISTENCIA (Mpa)	MODALIDAD DE FRACTURA	
1	VIGA CANAL GYMNASIO	19/02/2015	26/02/2015	7	6	28,27	66621	2356	16,2	5	
2					6	28,27	59467	2103	14,5	5	
3			19/03/2015	28	6	28,27					
4					6	28,27					
TOTAL CILINDROS							2				

*Nota:* Los resultados que están sombreados son los que conforman este informe.

**OBSERVACIONES:**

Ejemplos de Patrones de Falla Típicos (Figura 410-3)



**Tipo 1**  
Compressive failure with diagonal cracks at 45 degrees.



**Tipo 2**  
Compressive failure with vertical cracks.



**Tipo 3**  
Splitting tensile failure.



**Tipo 4**  
Flexure failure.



**Tipo 5**  
Shear failure.



**Tipo 6**  
Crushing failure.

**IMPORTANTE:**

- \* Los informes de los ensayos de laboratorio sin la firma original del Director Técnico del Laboratorio, no tienen validez.
- \* Este informe expresa fielmente los resultados obtenidos y se reflejan el momento y condiciones en que se realizaron los ensayos.

**RECIBIDO Y APROBADO:**  
  
**INGENIERO CRISTÓBAL PINO**  
 INGENIERO

CALLE 3N #36-67 MZ 13 CASA 208 LA CASTELLANA TEL. 304724 CEL. 302649072-300543396  
 Pagina Web: [www.vyoingenieria.com](http://www.vyoingenieria.com) E-MAIL: [vyoingenieria@gmail.com](mailto:vyoingenieria@gmail.com)  
 VALLEDUPAR-CESAR-COLOMBIA

Fuente. **Contratista.**

La norma técnica colombiana describe que: al ensayar un cilindro a los 7 días, la resistencia a la compresión tiene que estar comprendida entre el 50-70% de la resistencia a los 28 días para el cual fue diseñado, y para los 14 días 90% y que para el día 28 debe ser igual o mayor a la resistencia para el cual fue diseñado.

Como podemos observar en los cuadros anteriores para los ensayos a los 7 días se obtuvo una resistencia promedio de 2229.5 PSI, lo cual equivale a 74.32%, respecto a la resistencia de diseño 3000 PSI.

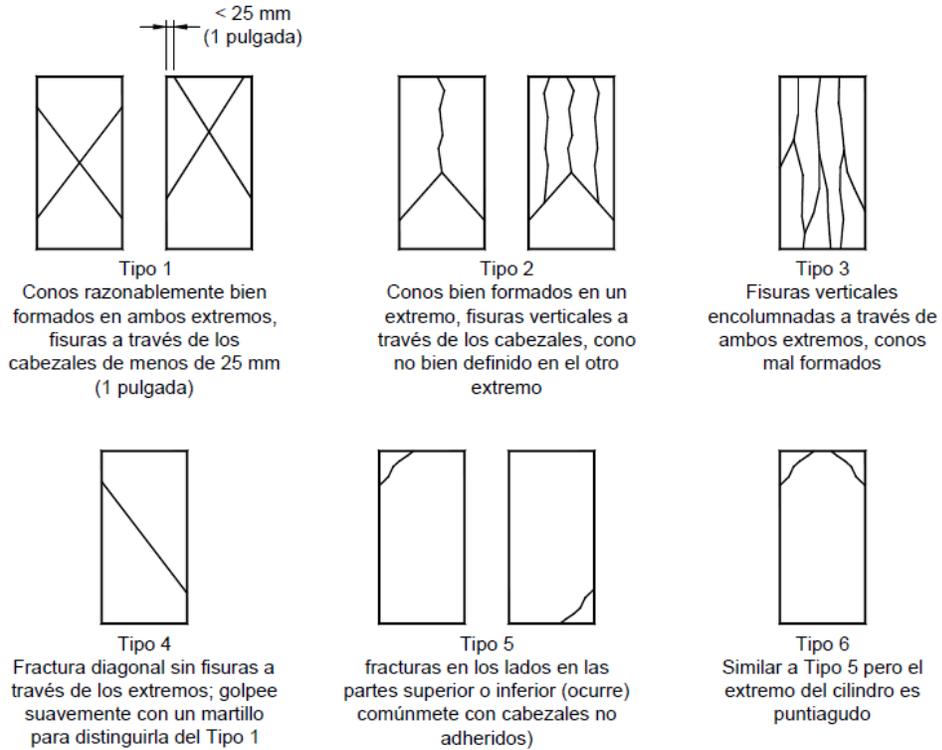
Lo que nos indica que de acuerdo a la NTC el concreto suministrado al proyecto es de buena calidad.

El concreto es un material que resiste grandes cargas a compresión pero no resiste grandes esfuerzos a tensión.



### 3.1.2.4 Análisis y observaciones de los resultados.

**Figura 7.** Esquemas de modelos de fracturas tipos.



Fuente. **NTC 673**

En las siguientes tablas se presenta la resistencia promedio de los ensayos entregado por el contratista al pasante, en las cuales se describe el tipo de elemento fundido, fecha de fundición, fecha del ensayo y edad de cada uno de los cilindros analizados en el laboratorio, así mismo se muestra la resistencia de diseño la resistencia obtenida en los ensayos y el proveedor del concreto.

**Cuadro 15. Resultados promedio ensayos resistencia a la compresión.**

		ANALISIS MUESTRAS DE CONCRETOS							
		ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION							
PROYECTO		CONSTRUCCION DE LA VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE CHIRIGUANA							
AVANCE No.	ELEMENTO FUNDIDO	FECHA DE FUNDIDA	FECHA DE ROTURA	RESITENCIA DE DISEÑO PSI	EDAD DE ROTURA (Dias)	CANTIDAD DE CILINDROS ANALIZADOS	RESITENCIA OBTENIDA (Promedio)	% DE LA RESISTENCIA OBTENIDA	PROVEEDOR
1	COLUMNA GIMNASIO	10/11/2014	24/11/2014	3000	7	2	2507	83.57%	PREPARADO EN OBRA
	COLUMNA GIMNASIO	12/11/2014	26/11/2014	3000	14	2	2765	92.17%	PREPARADO EN OBRA
	VIGA CIMIENTO GIMNASIO	22/10/2014	19/11/2014	3000	28	5	3006	100.20%	PREPARADO EN OBRA
	ZAPATA TIPO 3 POLIDEPORTIVO	22/10/2014	19/11/2014	3000	28	5	3410	113.67%	PREPARADO EN OBRA
2	ZAPATA PORTICO DE ACCESO	24/10/2014	21/11/2014	3000	28	5	3044	101.47%	PREPARADO EN OBRA
	COLUMNA GIGNASIO	14/11/2014	28/11/2014	3000	7	2	2181	72.70%	PREPARADO EN OBRA
	VIGA CIMIENTO PORTICO DE ACCESO	14/11/2014	28/11/2014	3000	7	2	2324	77.47%	PREPARADO EN OBRA
	TANQUE AGUA LLUVIA	17/11/2014	01/12/2014	3000	7	2	2361	78.70%	PREPARADO EN OBRA
	VIGA CIMIENTO PORTICO DE ACCESO	17/11/2014	01/12/2014	3000	7	2	2153	71.77%	PREPARADO EN OBRA
3	COLUMNA TIPO 1 PORTICO DE ACCESO	19/11/2014	26/11/2014	3000	7	2	2251	75.03%	PREPARADO EN OBRA
	VIGA CIMIENTO POLIDEPORTIVO EJE NORTE	18/11/2014	25/11/2014	3000	7	2	2156	71.87%	PREPARADO EN OBRA
	VIGA CIMIENTO POLIDEPORTIVO EJE SUR	18/11/2014	25/11/2014	3000	7	2	2205	73.50%	PREPARADO EN OBRA
4	VIGA CIMIENTO POLIDEPORTIVO	20/11/2014	04/12/2014	3000	7	2	2192	73.07%	PREPARADO EN OBRA
	VIGA CIMIENTO POLIDEPORTIVO	21/11/2014	05/12/2014	3000	7	2	2318	77.27%	PREPARADO EN OBRA
	VIGA CIMIENTO POLIDEPORTIVO EJE SUR	22/11/2014	06/12/2014	3000	7	2	2226	74.20%	PREPARADO EN OBRA
	COLUMNA GIMNASIO	10/11/2014	08/12/2014	3000	28	2	3188	106.27%	PREPARADO EN OBRA
	COLUMNA GIMNASIO	12/11/2014	10/12/2014	3000	28	2	3102	103.40%	PREPARADO EN OBRA
OBSERVACIONES									

Fuente. Pasante del proyecto

**Cuadro 16. Resultados promedio ensayos resistencia a la compresión.**

		ANALISIS MUESTRAS DE CONCRETOS							
		ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION							
PROYECTO		CONSTRUCCION DE LA VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE CHIRIGUANA							
AVANCE No.	ELEMENTO FUNDIDO	FECHA DE FUNDIDA	FECHA DE ROTURA	RESITENCIA DE DISEÑO PSI	EDAD DE ROTURA (Dias)	CANTIDAD DE CILINDROS ANALIZADOS	RESITENCIA OBTENIDA (Promedio)	% DE LA RESISTENCIA OBTENIDA	PROVEEDOR
5	COLUMNA GIMNASIO	14/11/2014	21/11/2014	3000	28	2	3120	104.00%	PREPARADO EN OBRA
	VIGA CIMIENTO PORTICO DE ACCESO	14/11/2014	21/11/2014	3000	28	2	3119	103.97%	PREPARADO EN OBRA
6	COLUMNA TIPO 1 POLIDEPORTIVO	26/10/2014	10/12/2014	3000	7	2	2128	70.93%	PREPARADO EN OBRA
	COLUMNA TIPO 1 POLIDEPORTIVO	28/10/2014	12/12/2014	3000	7	2	2103	70.10%	PREPARADO EN OBRA
	PLANTILLA PISO OFIDEPORTES	28/10/2014	12/12/2014	3000	7	2	4049	134.97%	PREPARADO EN OBRA
	TANQUE AGUA LLUVIA	17/11/2014	15/12/2014	3000	28	2	3083	102.77%	PREPARADO EN OBRA
	TANQUE AGUA POTABLE	17/11/2014	15/12/2014	3000	28	2	3162	105.40%	PREPARADO EN OBRA
	PEDASTAL CANCHA F5	02/12/2014	09/12/2014	3000	7	2	2050	68.33%	PREPARADO EN OBRA
	COLUMNA TIPO 1 POLIDEPORTIVO	03/12/2014	10/12/2014	3000	7	2	2253	75.10%	PREPARADO EN OBRA
	COLUMNAS SUBESTACION ELECTRICA	03/12/2014	10/12/2014	3000	7	2	2179	72.63%	PREPARADO EN OBRA
7	VIGA CIMIENTO POLIDEPTIVO EJE NORTE	18/11/2014	25/11/2014	3000	28	2	3209	106.97%	PREPARADO EN OBRA
	VIGA CIMIENTO POLIDEPORTIVO EJE SUR	18/11/2014	16/12/2014	3000	28	2	3118	103.93%	PREPARADO EN OBRA
8	VIGA CIMIENTO POLIDEPORTIVO	20/11/2014	18/12/2014	3000	28	2	3047	101.57%	PREPARADO EN OBRA
	VIGA CIMIENTO POLIDEPORTIVO	21/11/2014	19/12/2014	3000	28	2	3054	101.80%	PREPARADO EN OBRA
	VIGA CIMIENTO POLIDEPORTIVO EJE SUR	22/11/2014	20/12/2014	3000	28	2	3120	104.00%	PREPARADO EN OBRA
	COLUMNA TIPO 1 PORTICO DE ACCESO	19/11/2014	17--12-14	3000	28	2	3134	104.47%	PREPARADO EN OBRA
OBSERVACIONES									

Fuente. Pasante del proyecto

**Cuadro 17. Resultados promedio ensayos resistencia a la compresión.**

		ANALISIS MUESTRAS DE CONCRETOS							
		ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION							
PROYECTO		CONSTRUCCION DE LA VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE CHIRIGUANA							
AVANCE No.	ELEMENTO FUNDIDO	FECHA DE FUNDIDA	FECHA DE ROTURA	RESITENCIA DE DISEÑO PSI	EDAD DE ROTURA (Dias)	CANTIDAD DE CILINDROS ANALIZADOS	RESITENCIA OBTENIDA (Promedio)	% DE LA RESISTENCIA OBTENIDA	PROVEEDOR
9	COLUMNA TIPO 1 POLIDEPORTIVO	26/11/2014	24/12/2014	3000	28	2	3190	106.33%	PREPARADO EN OBRA
10	COLUMNA TIPO 1 POLIDEPORTIVO	28/11/2014	26/12/2014	3000	28	2	3003	100.10%	PREPARADO EN OBRA
	PLANTILLA PISO OFIDEPORTES	28/11/2014	26/12/2014	3000	28	2	3704	123.47%	PREPARADO EN OBRA
11	PEDESTALES CANCHA F5	02/12/2014	30/12/2014	3000	28	2	3302	110.07%	PREPARADO EN OBRA
	COLUMNA TIPO 1 POLIDEPORTIVO	03/12/2014	31/12/2014	3000	28	2	3079	102.63%	PREPARADO EN OBRA
	COLUMNAS SUBESTACION ELECTRICA	03/12/2014	31/12/2014	3000	28	2	3231	107.70%	PREPARADO EN OBRA
12	PLANTILLA CANCHA F8 FUTBOL 5-8	13/12/2014	10/01/2015	3000	28	5	3161	105.37%	PREPARADO EN OBRA
	VC EJE 1 CANCHA F8 CANCHA 5-8	13/12/2014	10/01/2015	3000	28	5	3119	103.97%	PREPARADO EN OBRA
	PLANTILLA F5-F8 SECTOR F5 CANCHA FUTBOL 5-8	15/12/2014	12/01/2015	3000	28	5	3077	102.57%	PREPARADO EN OBRA
	PLANTILLA PLIDEPORTIVO	16/12/2014	13/01/2015	3000	28	5	3596	119.87%	PREPARADO EN OBRA
13	PLANTILLA F8 CANCHA FUTBOL 5-8	13/12/2014	10/01/2015	3000	28	5	3098	103.27%	PREPARADO EN OBRA
14	GIMNASIO PLANTILLA	18/12/2014	15/01/2015	3000	28	5	3113	103.77%	PREPARADO EN OBRA
	GIMNASIO COLUMNAS	21/12/2014	18/01/2015	3000	28	5	3028	100.93%	PREPARADO EN OBRA
	GIMNASIO PLANTILLA	21/12/2014	18/01/2015	3000	28	5	3155	105.17%	PREPARADO EN OBRA
15	POLIDEPORTIVO PLANTILLA GRADA	20/01/2015	27/01/2015	3000	7	2	2492	83.07%	PREPARADO EN OBRA
	CANCHA F5 PLANTILLA	05/12/2014	02/01/2015	3000	28	4	3055	101.83%	PREPARADO EN OBRA
<b>OBSERVACIONES</b>									

Fuente. Pasante del proyecto

**Cuadro 18. Resultados promedio ensayos resistencia a la compresión.**

		ANALISIS MUESTRAS DE CONCRETOS							
		ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION							
PROYECTO		CONSTRUCCION DE LA VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE CHIRIGUANA							
AVANCE No.	ELEMENTO FUNDIDO	FECHA DE FUNDIDA	FECHA DE ROTURA	RESITENCIA DE DISEÑO PSI	EDAD DE ROTURA (Dias)	CANTIDAD DE CILINDROS ANALIZADOS	RESITENCIA OBTENIDA (Promedio)	% DE LA RESISTENCIA OBTENIDA	PROVEEDOR
16	PLACA ENTREPISO OFIDEPORTES	22/01/2015	30/01/2015	3000	8	2	2207	73.57%	SUMINISTRADO PLANTA
			05/02/2015	3000	7	1	2453	81.77%	
	VIGA VC 2 OFIDEPORTES	22/01/2015	30/01/2015	3000	8	2	2058	68.60%	PREPARADO EN OBRA
			05/02/2015	3000	7	1	2475	82.50%	PREPARADO EN OBRA
	TORTA PLACA GIMNASIO	24/01/2015	31/01/2015	3000	7	2	2116	70.53%	PREPARADO EN OBRA
17	TORTA PLACA GIMNASIO	24/01/2015	07/02/2015	3000	7	1	2086	69.53%	PREPARADO EN OBRA
18	SUBESTACION VIGA AEREA	14/01/2015	11/02/2015	3000	28	5	4119	137.30%	PREPARADO EN OBRA
	TARIMA VIGA CIMIENTO	15/01/2015	12/02/2015	3000	28	5	2795	93.17%	PREPARADO EN OBRA
20	POLIDEPORTIVO PLANTILLA GRADA	20/01/2015	17/02/2015	3000	28	3	2900	96.67%	PREPARADO EN OBRA
21	PLACA ENTREPISO OFIDEPORTES	22/01/2015	19/02/2015	3000	28	2	3233	107.77%	SUMINISTRADO PLANTA
	VIGA VC 2 OFIDEPORTES	22/01/2015	19/02/2015	3000	28	2	3380	112.67%	
	TORTA PLACA GIMNASIO	24/01/2015	21/01/2015	3000	28	2	3022	100.73%	
22	VIGA PORTICO DE ACCESO 1	16/02/2015	24/02/2015	3000	8	2	2254	75.13%	PREPARADO EN OBRA
	TORTA PORTICO DE ACCESO 1	16/02/2015	24/02/2015	3000	8	2	2115	70.50%	PREPARADO EN OBRA
	VIGA PORTICO DE ACCESO 2	17/02/2015	24/02/2015	3000	7	2	3305	110.17%	PREPARADO EN OBRA
	TORTA PORTICO DE ACCESO 2	17/02/2015	24/02/2015	3000	7	2	2685	89.50%	PREPARADO EN OBRA
<b>OBSERVACIONES</b>									

Fuente. Pasante del proyecto

**Cuadro 19. Resultados promedio ensayos resistencia a la compresión.**

		ANALISIS MUESTRAS DE CONCRETOS							
		ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION							
PROYECTO		CONSTRUCCION DE LA VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE CHIRIGUANA							
AVANCE No.	ELEMENTO FUNDIDO	FECHA DE FUNDIDA	FECHA DE ROTURA	RESITENCIA DE DISEÑO PSI	EDAD DE ROTURA (Dias)	CANTIDAD DE CILINDROS ANALIZADOS	RESITENCIA OBTENIDA (Promedio)	% DE LA RESISTENCIA OBTENIDA	PROVEEDOR
23	VIGA CANAL GIMNASIO	19/02/2015	26/02/2015	3000	14	2	3556	118.53%	PREPARADO EN OBRA
24	VIGA GRADAS 1 POLIDEPORTIVO	23/02/2015	09/03/2015	3000	7	2	2485	82.83%	PREPARADO EN OBRA
	VIGAS GRADAS 2 POLIDEPORTIVO	24/02/2015	10/03/2015	3000	7	2	2494	83.13%	PREPARADO EN OBRA
25	VIGA CANAL POST GIMNASIO	25/02/2015	11/03/2015	3000	7	2	2466	82.20%	PREPARADO EN OBRA
	VIGA TARIMA	04/03/2015	11/03/2015	3000	7	2	2162	72.07%	PREPARADO EN OBRA
26	VIGA PORTICO DE ACCESO 1	16/02/2015	16/03/2015	3000	28	2	2979	99.30%	PREPARADO EN OBRA
	TORTA PORTICO DE ACCESO 1	16/02/2015	16/03/2015	3000	28	2	3011	100.37%	PREPARADO EN OBRA
	VIGA PORTICO DE ACCESO2	17/02/2015	17/03/2015	3000	28	2	3163	105.43%	PREPARADO EN OBRA
	TORTA PORTICO DE ACCESO 2	17/02/2015	17/03/2015	3000	28	2	4119	137.30%	PREPARADO EN OBRA
27	VIGAS GRADAS 1 POLIDEPORTIVO	23/02/2015	23/03/2015	3000	28	3	3043	101.43%	PREPARADO EN OBRA
	VIGAS GRADAS 2 POLIDEPORTIVO	24/02/2015	24/03/2015	3000	28	3	2991	99.70%	PREPARADO EN OBRA
	VIGA TARIMA	04/03/2015	01/01/1900	3000	28	2	2859	95.30%	PREPARADO EN OBRA
28	PORTICO DE ACCESO COST ADO SUR COLUMNA 3	10/03/2015	18/03/2015	3000	8	2	2116	70.53%	PREPARADO EN OBRA
			07/04/2015	3000	28	2	3034	101.13%	SUMINISTRADO PLANTA
	PORTICO ACESO PLACA 1	10/03/2015	18/03/2015	3000	8	2	2173	72.43%	PREPARADO EN OBRA
			07/04/2015	3000	28	2	3031	101.03%	PREPARADO EN OBRA
OBSERVACIONES									

Fuente. Pasante del proyecto

**Cuadro 20.** Resultados promedio ensayos resistencia a la compresión.

		ANALISIS MUESTRAS DE CONCRETOS							
		ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION							
PROYECTO		CONSTRUCCION DE LA VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE CHIRIGUANA							
AVANCE No.	ELEMENTO FUNDIDO	FECHA DE FUNDIDA	FECHA DE ROTURA	RESITENCIA DE DISEÑO PSI	EDAD DE ROTURA (Dias)	CANTIDAD DE CILINDROS ANALIZADOS	RESITENCIA OBTENIDA (Promedio)	% DE LA RESISTENCIA OBTENIDA	PROVEEDOR
29	PORTICO DE ACCESO PLACA CUBIERTA	08/04/2015	22/04/2015	3000	7	1	2560	85.33%	SUMINISTRADO PLANTA
			06/05/2015	3000	28	2	3081	102.70%	
	PORTICO DE ACCESO VIGA CUBIERTA	08/04/2015	22/04/2015	3000	7	2	2518	83.93%	
			06/05/2015	3000	28	3	2962	98.73%	
	CANCHAS F5-F8 GRADAS PLACA	30/04/2015	30/04/2015	3000	14	2	2694	89.80%	PREPARADO EN OBRA
OBSERVACIONES									

Fuente. **Pasante del proyecto**

Los resultados originales entregados por el contratista se encuentran adjuntos en el [Anexo 3 \(CD\)](#).

### **Análisis de resultados.**

De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de resistencia a la compresión de los cilindros de concreto se puede analizar qué:

La mezcla de diseño para cada una de las estructuras de los informes analizados es de 21 MPa, como se mencionó anteriormente, se sabe que al ensayar un cilindro a los 7 días, la resistencia a la compresión tiene que estar comprendida entre el 50-70% de la resistencia a los 28 días para el cual fue diseñado y para los 14 días 90% y a los 28 días debe ser igual o mayor a la resistencia para la cual se diseñó.

Al comparar los resultados de los porcentajes con los porcentajes que establece la norma podemos concluir que el concreto suministrado al proyecto presenta buena resistencia a la compresión debido que siempre supero por un pequeño porcentaje al estipulado para estos días con respecto a la resistencia para el que fue diseñado.

Los resultados de las pruebas de resistencia a la compresión se emplean fundamentalmente para determinar que la mezcla de concreto suministrada cumpla con los requerimientos de la resistencia especificada  $f'c$ . además estos resultados se utilizan para fines de control de calidad, aceptación del concreto o para estimar la resistencia del concreto en estructuras para programar las operaciones de construcción tales como remoción de formaletas o para evaluar la conveniencia de curado y protección suministrada a la estructura.

Un resultado de prueba es el promedio de por lo menos 2 pruebas de resistencia curadas de manera estándar o convencional elaboradas con la misma muestra de concreto y sometidas a ensayo a la misma edad. En la mayoría de los casos, los requerimientos de resistencia para el concreto se realizan a edad de 28 días. Cuando los resultados de las pruebas de resistencia indican que el concreto suministrado no cumple con los requerimientos de la especificación de diseño, es importante reconocer que la falla puede radicar en las pruebas y no en el concreto. Ello es particularmente cierto si la fabricación, manejo, curado y prueba de los cilindros no se realizan en conformidad con los procedimientos estipulados por la normas que rigen este ensayo.

#### **3.1.3 Proponer un diseño de mezcla, para el concreto del sector de las graderías del polideportivo multifuncional y realizar la prueba de resistencia a la compresión.**

Para el desarrollo de este objetivo, se procedió a seleccionar los agregados (Arena y Grava), luego de este proceso se enviaron las muestras al laboratorio para determinar las propiedades de los agregados, necesarias para realizar el diseño. Luego de tener estos resultados se realizó el informe, se obtuvo la mezcla y se realizaron 6 cilindros los cuales fueron enviados al laboratorio para verificar el cumplimiento de la resistencia a la compresión de diseño. Ver [Anexo 6.](#)

#### 4 DIAGNOSTICO FINAL

A la fecha del 07 de septiembre del presente año el proyecto se encuentra en una etapa donde el avance no es el deseado, ya que el contratista se demora a la hora de suministrar los materiales e insumos necesarios. En el gimnasio se está a espera de pintar la estructura e instalación de cubierta para realizar el piso, la oficina de deportes se encuentra en obra blanca, el polideportivo al igual que el gimnasio se está a espera de la cubierta para empezar a fundir las graderías y la plantilla, las canchas sintéticas se espera la instalación de la grama y de la cubierta. Este proyecto se encuentra a cargo de la alcaldía municipal de Chiriguaná y el DNP. Y que dicho proyecto se ejecuta por el convenio interadministrativo entre la Alcaldía, para que dicha entidad realice la convocatoria del proyecto, y que se adjudica mediante el contrato de obra N° 002 de 2013 y que se asigna como ente de supervisión al DNP, en los cuales a la fecha el proyecto se encuentra en un avance del **75.86%**.

Como pasante fue una experiencia satisfactoria gracias a que las actividades propuestas fueron cumplidas en su totalidad y compartir trabajos con los profesionales de esta empresa a los cuales les doy las gracias por abrirme las puertas y brindarme sus conocimientos. Es para mí un honor haber compartido experiencias, brindando mis conocimientos y opiniones y que hayan aportado para el avance satisfactorio de la construcción de la villa olímpica campo soto. Finalmente deseo realizar un aporte a esta gran empresa a la cual hice entrega de la propuesta de un diseño de mezcla y de algunos formatos realizados durante mis pasantías.

## 5 CONCLUSIONES

Gracias al seguimiento de la construcción de la Villa Olímpica Campo Soto, se logró realizar un control óptimo a cada uno de los procesos constructivos de la obra, siguiendo el aspecto técnico de interventoría de obra, el cual está constituido por el seguimiento y control a las diferentes actividades a ejecutar en cuanto a materiales, normas, especificaciones, ensayos, mediciones, programación y presupuesto asegurando así la calidad de la obra. Se controló en cuanto el cumplimiento de las NTC en cuanto a la elaboración de muestras para el ensayo de resistencia a la compresión del concreto y en la construcción de rampas de acceso.

Se realizó una supervisión a la calidad del concreto suministrado al proyecto, mediante un análisis a los ensayos de resistencia a la compresión del concreto. Verificando que cumple con la resistencia de diseño. Para ello se tuvo en cuenta exigir al contratista realizar las pruebas de laboratorio del concreto y se supervisó la elaboración y curado de las muestras, garantizando el cumplimiento de las normas que rigen este ensayo.

Se realizó la propuesta de un diseño de mezcla para el sector de las graderías del polideportivo, con este proceso se aprendió que los distintos métodos de selección de mezcla pueden parecer complejos, pero en realidad implican cálculos muy sencillos. Sin embargo, para llevar a cabo una práctica exitosa, se requiere experiencia y está a su vez debe estar ligada al conocimiento previo de la influencia de los distintos factores que afectan las propiedades del concreto, Este conocimiento se debe basar en una comprensión del comportamiento del concreto. Cuando estas tres: Experiencia, conocimiento y comprensión están todos presentes, es probable que la primera mezcla de ensayo sea aproximadamente satisfactoria, y que se pueda ajustar en forma rápida y exitosa para lograr una mezcla con las propiedades deseadas. En síntesis no es suficiente seleccionar una mezcla adecuada de concreto; también es necesario asegurar una ejecución exacta de todas las operaciones comprendidas en la elaboración del concreto.

## 6 RECOMENDACIONES

Es obligación de toda empresa constructora socializar los proyectos que tengan un impacto en la zona aledaña a la edificación, para que los habitantes tengan conocimiento de los efectos que estas pueden ocasionar en sus viviendas.

La interventoría debe tener más control con el suministro de materiales e insumos, debido a que el contratista demora en hacer las compras de estos, este control debe hacerse para que la obra avance de acuerdo al cronograma y no improvisar en la ejecución del proyecto, y de esta manera realizar el control de tiempos.

Las pasantías son buenas cuando se desarrolla en el campo puesto que se pudo comprobar que el pasante pone en práctica lo aprendido en las aulas y se enfrenta a problemas reales y aportar sus ideas para lograr encontrar una alternativa de solución. Por ello la universidad debe brindar a esta modalidad de grado más importancia brindando al estudiante un apoyo constante por parte del plan de estudio, ya que muchas veces los directores de pasantías no cuentan con el tiempo necesario para tal asesoría.

Al momento de realizar un diseño de mezclas debe estudiarse en que consiste el método de ensayo a emplear y estudiar los distintos factores que pueden afectar las propiedades del concreto tanto en estado fresco como en estado sólido.

## BIBLIOGRAFIA

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE, NSR-10. 2 ed. Bogotá (Colombia). 2010. 444 p.

COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA. LEY 80 de 1993 (28, octubre, 2010). Por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública. Bogotá (Colombia). 46 p.

COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 400 (19, agosto, 1997). Por el cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistente. 26 p.

COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 1229 (16, julio, 2008). Por la cual se modifica y adiciona la Ley 400 del 19 de agosto de 1997. 05 p.

ICONTEC. Normas técnicas colombianas para el sector de la construcción. 6 ed. – I. Bogotá (Colombia), Legis editores s.a. 1989. 14 p.

## REFERENCIAS DOCUMENTALES ELECTRONICAS

ARGOS. Ensayo de resistencia a la compresión. [Online]. Disponible en: <http://blog.360gradosenconcreto.com/resistencia-mecanica-del-concreto-y-resistencia-a-la-compresion/>.

Constructora CM Proyectos. Mampostería [Online]. Disponible en: <http://construtoracmproyectos.com/que-es-mamposteria-en-construccion/>.

ELCKNOL. Interventoría de obras conceptos básicos. [Online]. Disponible en: <http://elknol.wordpress.com/article/interventoria-de-obras-conceptos-basicos-1i29ptfum49sf-39/>.

JUNTA DE ANDALUCÍA. Procedimiento Seguimiento y Control del Proyecto. [Online]. Disponible en: <http://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/procedimiento/28>

SCRIBD. Elemento arquitectónico. [Online]. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/71332278/Elementos-arquitectonicos#scribd>.

PARRO. Definición de normas de edificación. [Online] Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/80782042/Que-es-un-proceso-constructivo#scribd>

SLIDESHARE. Ensayo de materiales. [Online] Disponible en: <http://es.slideshare.net/cesararruevances/el-concreto-armado-en-edificaciones>

WORDPRESS. Materiales de construcción. [Online] Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/54656639/DEFINICION-DE-INTERVENTORIA#scribd>

## ANEXOS

### ANEXO 1: CONTROL DIARIO DE PERSONAL.

Este control se realiza con el fin de llevar un control sobre el personal (maestros, oficiales y ayudantes) que ingresa diariamente a trabajar en la obra en cada frente de trabajo, y de esta manera comprobar que el personal que ingresa diariamente es el necesario para que la obra avance a buen ritmo.

**Cuadro 1.** Control de personal mes de Junio.

		<b>CONSTRUCCION DE VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGUANA DEPARTAMENTO DEL CESAR</b>																															
		<b>FORMATO CONTROL DE PERSONAL</b>																								<b>MES</b>				<b>Junio</b>			
No.	FRENTE DE TRABAJO	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	
1	POLIDEPORTIVO NORTE ANIBAL	4	3	2	5	4	5			5	5	6	7	6			7	6	5	6	3			2	4	6	6	5	5			6	
2	PORTICO NORTE ANIBAL	4	3	3	-	5	4			4	3	-	-	-			-	-	-	-	-			-	-	-	-	1	2			2	
3	POLIDEPORTIVO SUR OMAR	3	7	7	7	7	4			7	7	6	7	7			8	4	3	4	5			8	6	8	7	7	7			6	
4	PORTICO SUR OMAR	3	-	-	-	-	3			1	1	2	-	3			-	5	6	5	3			-	3	-	3	3	-			2	
5	OFIDEPORTES WIDMAR CELIS	4	3	5	5	4	3			5	5	5	7	5			6	6	8	9	5			2	5	8	9	9	8			7	
6	GIMNASIO WIDMAR CELIS	2	4	3	4	4	4			6	5	6	8	8			8	6	5	5	5			5	5	4	4	4	4			5	
7	CANCHAS F5-F8 PEDRO	3	1	3	3	3	3			5	6	6	6	4			4	3	4	5	5			5	5	5	7	-	-			1	
8	CANCHAS F5-F8 ANIBAL - CELIS	5	4	3	3	3	3			3	3	3	2	2			2	2	2	1	1			1	1	1	1	1	1			1	
9	URBANISMO ROBERTO	11	13	9	11	9	8			10	11	16	17	16			18	19	18	16	-			4	8	10	9	7	-			12	
10	URBANISMO PADILLA	-	-	2	3	3	3			3	3	3	3	-			-	3	3	3	3			-	2	3	3	3	3			4	
11	ESTRUCTURA METALICAS ABAD	-	-	-	-	7	7			6	6	6	-	-			-	-	7	7	7			7	7	7	7	7	7			7	
12	TARIMA ANIBAL	-	2	2	2	-	2			-	1	-	2	-			-	1	2	1	-			2	1	1	1	-	-			-	
13	COMISION ELECTRICA	4	5	4	4	-	-			5	5	4	-	-			-	-	-	-	-			4	5	5	4	3	-			-	
14	TUBERIAS - JOSE ARNEDO	-	1	1	1	1	1			-	-	1	1	6			1	2	5	7	7			-	6	6	8	7	3			2	
15	ENCHAPE TANQUE	-	1	2	2	-	-			-	-	-	-	-			-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-			-	
16	CAFETERIA	4	4	4	4	3	3			4	3	3	3	3			3	3	4	3	3			2	4	3	4	4	4			-	
17	CERRAMIENTO	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-			-	-	-	-	-			-	-	-	7	7	1			-	
<b>TOTAL</b>		<b>47</b>	<b>51</b>	<b>50</b>	<b>54</b>	<b>53</b>	<b>53</b>			<b>64</b>	<b>64</b>	<b>67</b>	<b>63</b>	<b>60</b>			<b>57</b>	<b>60</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>47</b>			<b>42</b>	<b>62</b>	<b>67</b>	<b>80</b>	<b>68</b>	<b>45</b>			<b>55</b>	<b>0</b>

**Fuente.** Pasante del proyecto.



**Cuadro 3.** Control de personal mes de Agosto

		CONSTRUCCION DE VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGUANA DEPARTAMENTO DEL CESAR																																
		FORMATO CONTROL DE PERSONAL																								MES		Agosto						
No.	FRENTE DE TRABAJO	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1		
1	POLIDEPORTIVO NORTE ANIBAL	8		7	7	7	7	6	6		7	6	4	4	1	-			3	1	2	2	2		2	1	1	2	2	3				
2	PORTICO NORTE ANIBAL	-		-	-	-	-	-	-		-	-	2	2	4	3			3	9	3	3	3		3	4	4	3	3	2				
3	POLIDEPORTIVO SUR OMAR	6		3	4	5	5	5	2		5	3	7	7	8	8			7	8	8	7	7		4	8	8	8	8	6				
4	PORTICO SUR OMAR	1		-	-	-	-	-	-		-	2	-	-	-	-			-	-	-	-	-		-	-	-	-	2	2				
5	OFIDEPORTES WIDMAR CELIS	2		-	1	2	2	3	5		5	5	5	4	4	3			-	2	3	2	2		2	2	3	2	2	2				
6	GIMNASIO WIDMAR CELIS	3		-	5	5	5	2	-		-	-	-	3	3	4			-	1	2	3	3		5	3	-	-	-	-				
7	CANCHAS F5-F8 PEDRO	-		-	2	1	1	-	-		-	-	-	1	-	-			-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-				
8	CANCHAS F5-F8 ANIBAL - CELIS	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1			-	-	1	1	1		-	-	-	-	-	-				
9	URBANISMO ROBERTO	8		8	8	15	15	17	19		12	12	12	10	14	-			7	10	10	9	16		15	12	3	19	20	9				
10	URBANISMO PADILLA	-		2	6	6	6	4	-		4	6	6	6	10	-			-	-	2	3	3		4	2	8	4	10	6				
11	ESTRUCTURA METALICAS ABAD	12		12	12	12	12	12	12		-	12	12	14	14	14			14	14	11	11	11		-	11	11	11	11	11				
12	TARIMA ANIBAL	-		-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-				
13	COMISION ELECTRICA	-		-	5	4	4	-	-		4	5	5	-	2	-			6	5	5	4	2		6	6	5	6	4	-				
14	TUBERIAS - JOSE ARNEDO	3		3	-	2	2	2	-		-	2	2	2	-	-			-	3	3	3	3		3	3	-	3	3	3				
15	CAFETERIA	-		3	4	3	3	4	4		2	2	2	2	-	-			2	-	2	2	2		2	2	2	Q	-	-				
16	CERRAMIENTO	-		-	-	-	-	-	-		-	-	-	2	1	1			2	6	4	5	1		2	2	2	2	4	4				
17	IMPERMEABILIZACION - PEDRO	3		2	2	2	2	2	2		2	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-		-	-	-	2	1	1				
18	PISOS	6		6	6	6	6	6	6		-	5	5	5	5	-			-	5	5	4	1		4	4	3	3	4	4				
19	CAJILLAS PEDRO	-		-	-	-	-	-	-		-	2	2	2	2	-			-	-	-	-	1		2	1	-	-	-	-				
20	ESTUCO	-		-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-		5	6	7	6	8	6				
21	SUBESTACIÓN	-		-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-		-	-	2	2	2	1				
TOTAL		53		47	63		71	64	57		42	63		65	69	34			44					59	58		59	67		73	84	60		0

Fuente. Pasante del proyecto.

## ANEXO 2: MEDICIÓN DE OBRA.

En las siguientes tablas se muestra la medición de obra ejecutas en el transcurso de las pasantías, las actividades ejecutadas vs contratadas se describen en la actividad 3.1.1.5, estas memorias fueron suministradas por la interventoría del proyecto, los cuales no se encuentran firmados debido a que fueron entregadas en medio magnético.

**Cuadro 4. Medición de obra.**

<b>MEDICION DE OBRA</b>									
CONTRATO N°:	002 de 2014	OBJETO:	CONSTRUCCION DE VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGUANA DEPARTAMENTO DEL CESAR						
CONTRATISTA:	UNION TEMPORAL VILLA OLIMPICA 2013	CORTE N°:	15	FECHA:	07/07/2015				
INTERVENTORIA:	UNION TEMPORAL J&J								
(a) ITEM N°:	2.56	(b) DESCRIPCION ITEM	COLUMNETA DE CONFINAMIENTO EN CONCRETO DE 3000 PSI ACABADO A LA VISTA PARA MAMPOSTERIA, ENCOFRADO, VIBRADO Y CURADO, NO INCLUYE REFUERZO		(c) UND:	M3			
<b>(d) PLANO DESCRIPTIVO DE LA MEMORIA</b>			<b>(e) LOCALIZACION</b>	<b>DIMENSIONES</b>		<b>(i) MEDIDA PARCIAL</b>	<b>(j) N° DE ELEMENTOS</b>	<b>(k) MEDIDA TOTAL</b>	
			OFICINA DE DEPORTE	(f) Ancho	(g) Largo	(h) Altura			
			COLUMNETAS						
			BAÑOS			2.95	-	2.00	5.90
			LATERALES			2.60	-	2.00	5.20
			MURO VISTA AUDITORIO			2.95	-	6.00	17.70
			MURO VISTA AUDITORIO			5.60	-	1.00	5.60
OBSERVACION:			<b>SUBTOTAL</b>					<b>34.40</b>	
			VIENEN PAG. ANTERIOR					-	
			VIENEN CORTES ANTERIORES					-	
			<b>CANTIDAD TOTAL PRESENTE CORTE</b>						
Elaboró:	Vo/Bo	Revisó	Autorizó						
Firma y posfirma	Firma y posfirma	Firma y posfirma	Firma y posfirma						

**Fuente.** Interventoría.

**Cuadro 5. Medición de obra.**

<b>MEDICION DE OBRA</b>							
CONTRATO N°:	002 de 2014	OBJETO:	CONSTRUCCION DE VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGUANA DEPARTAMENTO DEL CESAR				
CONTRATISTA:	UNION TEMPORAL VILLA OLIMPICA 2013		CORTE N°:	15	FECHA:	07/072015	
INTERVENTORIA:	UNION TEMPORAL J&J						
(a) ITEM N°:	2.61	(b) DESCRIPCION ITEM	Acero de refuerzo columnetas segundo nivel			(c) UND: M3	
<b>(d) PLANO DESCRIPTIVO DE LA MEMORIA</b>							
	<b>(e) LOCALIZACION</b>	<b>DIMENSIONES</b>		<b>DIAMETRO</b>	<b>PESO / ML</b>	<b>(k) MEDIDA TOTAL</b>	
		<b># ELEM</b>	<b>(g) Largo</b>				<b>(h) Altura</b>
	OFICINA DE DEPORTE						
	<b>COLUMNETAS</b>						
	<b>BAÑOS</b>	2.00	4.00	2.95	3/8	0.56	13.22
		2.00	21.00	0.74	1/4	0.25	7.77
	<b>LATERALES</b>	2.00	4.00	2.6	3/8	0.56	11.65
		2.00	21.00	0.74	1/4	0.25	7.77
	<b>MURO VISTA AUDITRIO</b>	6.00	4.00	5.6	3/8	0.56	75.26
		6.00	21.00	0.74	1/4	0.25	23.31
	<b>MURO DIVISRIO AUDITORIO</b>	1.00	4.00	5.6	3/8	0.56	12.54
		1.00	21.00	0.74	1/4	0.25	3.89
	<b>VIGUETAS</b>	<b>LONG</b>	<b>X METRO/L</b>				
	<b>DIVISORIO</b>	8.00	4.00	1.05	3/8	0.56	18.82
		8.00	7.00	0.74	1/4	0.25	10.36
<b>VISTA AL AUDITORIO</b>	9.75	4.00	1.05	3/8	0.56	22.93	
	9.75	7.00	0.74	1/4	0.25	12.63	
<b>OBSERVACION:</b>					<b>SUBTOTAL</b>	<b>220.14</b>	
					<b>VIENEN PAG. ANTERIOR</b>	-	
					<b>VIENEN CORTES ANTERIORES</b>	-	
					<b>CANTIDAD TOTAL PRESENTE CORTE</b>		
Elaboró:	Vo/Bo		Revisó		Autorizó		
<b>RESIDENTE DE OBRA</b>	<b>RESIDENTE DE INTERVENTORIA</b>		<b>DIRECTOR DE OBRA</b>		<b>DIRECTOR DE INTERVENTORIA</b>		
Firma y posfirma	Firma y posfirma		Firma y posfirma		Firma y posfirma		

**Fuente.** Interventoría



**Cuadro 7. Medición de obra.**

<b>MEDICION DE OBRA</b>													
CONTRATO N°:	002 de 2014	OBJETO:	CONSTRUCCION DE VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGUANA DEPARTAMENTO DEL CESAR										
CONTRATISTA:	UNION TEMPORAL VILLA OLIMPICA 2013			FECHA:	07/07/2015	HOJA:	1	DE:	1				
INTERVENTORIA:	UNION TEMPORAL J&J												
(a) ITEM N°:	4.30	(b) DESCRIPCION ITEM	MURO SENCILLO EN LADRILLO COMUN 22x11x7m INCLUYE MORTERO 1:4, E=0.11m					(c) UND:	M2				
<b>(d) PLANO DESCRIPTIVO DE LA MEMORIA</b>				<b>(e) LOCALIZACION</b>			<b>DIMENSIONES</b>			<b>(i) MEDIDA PARCIAL</b>	<b>(j) N° DE ELEMENTOS</b>	<b>(k) MEDIDA TOTAL</b>	
				(f) Ancho	(g) Largo	(h) Altura							
				BAÑOS									
				DIVISOR SANITARIOS SEGUNDO PISO				1.4	1.90		2.66	2.00	5.32
				DIVISORIO				1.50	1.90		2.85	2.00	5.70
				ORINAL				0.70	1.5		1.05	1.00	1.05
<b>OBSERVACION:</b>							<b>SUBTOTAL</b>			<b>12.07</b>			
							<b>VIENEN PAG. ANTERIOR</b>			<b>-</b>			
							<b>VIENEN CORTES ANTERIORES</b>			<b>-</b>			
							<b>CANTIDAD TOTAL PRESENTE CORTE</b>			<b>12.07</b>			
Elaboró:	Vo/Bo		Revisó				Autorizó						
<b>RESIDENTE DE OBRA</b> Firma y posfirma	<b>RESIDENTE DE INTERVENTORIA</b> Firma y posfirma		<b>DIRECTOR DE OBRA</b> Firma y posfirma				<b>DIRECTOR DE INTERVENTORIA</b> Firma y posfirma						

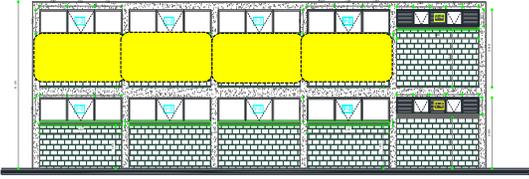
**Fuente.** Interventoría

**Cuadro 8. Medición de obra.**

<b>MEDICION DE OBRA</b>												
CONTRATO N°:	002 de 2014	OBJETO:	CONSTRUCCION DE VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGUANA DEPARTAMENTO DEL CESAR									
CONTRATISTA:	UNION TEMPORAL VILLA OLIMPICA 2013			FECHA:	07/07/2015	HOJA:	1	DE:	1			
INTERVENTORIA:	UNION TEMPORAL J&J							(c) UND:	M2			
(a) ITEM N°:	4.40	(b) DESCRIPCION ITEM	PAÑETE LISO EN MORTERO 1:4, INCLUYE FILOS Y DILATACIONES					(c) UND:	M2			
<b>(d) PLANO DESCRIPTIVO DE LA MEMORIA</b>				<b>(e) LOCALIZACION</b>			<b>DIMENSIONES</b>			<b>(i) MEDIDA PARCIAL</b>	<b>(j) N° DE ELEMENTOS</b>	<b>(k) MEDIDA TOTAL</b>
				(f) Ancho	(g) Largo	(h) Altura						
				<b>BAÑOS</b>								
				DIVISOR SANITARIOS	1.4	1.9	2.66	2.00	5.32			
				DIVISOR SANITARIOS	1.50	1.90	2.85	2.00	5.70			
				DIVISOR ORINAL	0.70	1.5	1.05	1.00	1.05			
				COSTADO POSTERIOR	4.5	2.6	11.7	2	23.40			
				MUROS LATERAL IZQUIERDO	4.1	2.6	10.66	3	31.98			
				DIVISORIO DE BAÑOS HOMBRE MUJER	5.1	2.95	15.045	2	30.09			
				ENTRADA A LOS BAÑOS	1.15	2.95	3.3925	4	13.57			
				<b>OBSERVACION:</b>						<b>SUBTOTAL</b>		<b>111.11</b>
						<b>VIENEN PAG. ANTERIOR</b>		<b>-</b>				
						<b>VIENEN CORTES ANTERIORES</b>		<b>-</b>				
						<b>CANTIDAD TOTAL PRESENTE CORTE</b>		<b>111.11</b>				
Elaboró:	Vo/Bo		Revisó				Autorizó					
<b>RESIDENTE DE OBRA</b> Firma y posfirma	<b>RESIDENTE DE INTERVENTORIA</b> Firma y posfirma		<b>DIRECTOR DE OBRA</b> Firma y posfirma				<b>DIRECTOR DE INTERVENTORIA</b> Firma y posfirma					

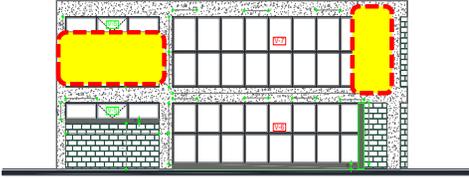
**Fuente.** Interventoría

**Cuadro 9.** Medición de obra.

<b>MEDICION DE OBRA</b>												
CONTRATO N°:	002 de 2014	OBJETO:	CONSTRUCCION DE VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGUANA DEPARTAMENTO DEL CESAR									
CONTRATISTA:	UNION TEMPORAL VILLA OLIMPICA 2013			FECHA:	24/02/2015	HOJA	1	DE	1			
INTERVENTORIA:	UNION TEMPORAL J&J							(c) UND:	M2			
(a) ITEM N°:	4.40	(b) DESCRIPCION ITEM	PAÑETE LISO EN MORTERO 1:4, INCLUYE FILOS Y DILATACIONES					(c) UND:	M2			
<b>(d) PLANO DESCRIPTIVO DE LA MEMORIA</b>				<b>(e) LOCALIZACION</b>			<b>DIMENSIONES</b>			<b>(i) MEDIDA PARCIAL</b>	<b>(j) N° DE ELEMENTOS</b>	<b>(k) MEDIDA TOTAL</b>
 <p style="text-align: center;">FACHADA POSTERIOR</p> 				AUDITORIO								
				MURO DIVISORIO PISO TECHO			7.9	5.7	45.03	2.00	90.06	
				MURO INTERNO DE LA FACHADA POSTERIOR			4.50	2.10	9.45	4.00	37.80	
<b>OBSERVACION:</b>						<b>SUBTOTAL</b>		<b>127.86</b>				
						<b>VIENEN PAG. ANTERIOR</b>		<b>111.11</b>				
						<b>VIENEN CORTES ANTERIORES</b>		<b>-</b>				
						<b>CANTIDAD TOTAL PRESENTE CORTE</b>		<b>238.97</b>				
Elaboró:	Vo/Bo		Revisó				Autorizó					
<b>RESIDENTE DE OBRA</b> Firma y posfirma	<b>RESIDENTE DE INTERVENTORIA</b> Firma y posfirma		<b>DIRECTOR DE OBRA</b> Firma y posfirma				<b>DIRECTOR DE INTERVENTORIA</b> Firma y posfirma					

**Fuente.** Interventoría.

**Cuadro 10.** Medición de obra.

<b>MEDICION DE OBRA</b>												
CONTRATO N°:		002 de 2014		OBJETO:		CONSTRUCCION DE VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGUANA DEPARTAMENTO DEL CESAR						
CONTRATISTA:		UNION TEMPORAL VILLA OLIMPICA 2013				FECHA:		24/02/2015	HOJA	1	DE	1
INTERVENTORIA:		UNION TEMPORAL J&J										
(a) ITEM N°:		4.40		(b) DESCRIPCION ITEM		PAÑETE LISO EN MORTERO 1:4, INCLUYE FILOS Y DILATACIONES				(c) UND:		M2
<b>(d) PLANO DESCRIPTIVO DE LA MEMORIA</b>				<b>(e) LOCALIZACION</b>			<b>DIMENSIONES</b>			<b>(i) MEDIDA PARCIAL</b>	<b>(j) N° DE ELEMENTOS</b>	<b>(k) MEDIDA TOTAL</b>
FACHADA LATERAL IZQUIERDA												
				FACHADA LATERAL IZQUEIRDA								
				BAÑO PISO 2			4.10	1.85	7.59	1.00	7.59	
				PEGADO A COL CIRCULAR			1.05	2.6	2.73	1.00	2.73	
				FACHADA LATERAL DERECHA								
				OFICINA ENTRE EJE 2 Y 3 PISO 1			4.10	1.75	7.18	1.00	7.18	
				PEGADO A COL CUADRADA			1.15	2.6	2.99	1.00	2.99	
				PEGADO A COL CIRCULAR			1.05	2.60	2.73	1.00	2.73	

**Cuadro 11.** Medición de obra.

<b>MEDICION DE OBRA</b>										
CONTRATO N°:	002 de 2014	OBJETO:	CONSTRUCCION DE VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGUANA DEPARTAMENTO DEL CESAR							
CONTRATISTA:	UNION TEMPORAL VILLA OLIMPICA 2013				FECHA:	27/07/2015	HOJA:	1	DE:	1
INTERVENTORIA:	UNION TEMPORAL J&J								(c) UND:	M2
(a) ITEM N°:	4.40	(b) DESCRIPCION ITEM	PAÑETE LISO EN MORTERO 1:4, INCLUYE FILOS Y DILATACIONES					(c) UND:	M2	
(d) PLANO DESCRIPTIVO DE LA MEMORIA				(e) LOCALIZACION	DIMENSIONES			(i) MEDIDA PARCIAL	(j) N° DE ELEMENTOS	(k) MEDIDA TOTAL
				MURO SEGUNDO PISO VISTA AL AUDITORIO						
				MURO PISO 2 - DOS CARAS	10.10		2.95	29.80	2.00	59.59
				MURO PISO 1 - LADO AUDITORIO	10.1		2.6	26.26	1.00	26.26
				<b>OBSERVACION:</b>				<b>SUBTOTAL</b>		<b>85.85</b>
								<b>VIENEN PAG. ANTERIOR</b>		<b>262.18</b>
								<b>VIENEN CORTES ANTERIORES</b>		<b>-</b>
								<b>CANTIDAD TOTAL PRESENTE CORTE</b>		<b>348.03</b>
Elaboró:	Vo/Bo		Revisó				Autorizó			
<b>RESIDENTE DE OBRA</b> Firma y posfirma	<b>RESIDENTE DE INTERVENTORIA</b> Firma y posfirma		<b>DIRECTOR DE OBRA</b> Firma y posfirma				<b>DIRECTOR DE INTERVENTORIA</b> Firma y posfirma			

**Fuente.** Interventoría.



**Cuadro 13. Medición de obra.**

<b>MEDICION DE OBRA</b>									
CONTRATO N°:	002 de 2014	OBJETO:	CONSTRUCCION DE VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGUANA DEPARTAMENTO DEL CESAR						
CONTRATISTA:	UNION TEMPORAL VILLA OLIMPICA 2013		CORTE N°:	15	FECHA:	07/072015			
INTERVENTORIA:	UNION TEMPORAL J&J								
(a) ITEM N°:	4.90	(b) DESCRIPCION ITEM	ANCLAJE EN VARILLA DE 1/2", L=0.30M, INCLUYE PERFORACIÓN Y ADHESIVO EPOXICO			(c) UND: UND			
<b>(d) PLANO DESCRIPTIVO DE LA MEMORIA</b>									
	<b>(e) LOCALIZACION</b>			<b>DIMENSIONES</b>			<b>(i) MEDIDA PARCIAL</b>	<b>(j) N° DE ELEMENTOS</b>	<b>(k) MEDIDA TOTAL</b>
		<b>(f) Ancho</b>	<b>(g) Largo</b>	<b>(h) Altura</b>					
	MURO LATERAL IZQUIERDO							1.00	1.00
	BORDILLO IZQUIERDO							41.00	41.00
	MURO LATERAL IZQUIERDO							1.00	1.00
	BORDILLO IZQUIERDO							41.00	41.00
	BORDILLO FACHADA						5.00	21.00	105.00
	MURO VISTA AL AUDITORIO							9.00	9.00
	MURO DIVISORIO AUDITORIO							6.00	6.00
	ANCLAJE COLUMNETAS							36.00	36.00
								<b>SUBTOTAL</b>	<b>240.00</b>
	<b>OBSERVACION:</b>							<b>SUBTOTAL</b>	
<b>VIENEN PAG. ANTERIOR</b>									
<b>VIENEN CORTES ANTERIORES</b>									-
<b>CANTIDAD TOTAL PRESENTE CORTE</b>									<b>0.00</b>
Elaboró:	Vo/Bo		Revisó			Autorizó			
<b>RESIDENTE DE OBRA</b> Firma y posfirma	<b>RESIDENTE DE INTERVENTORIA</b> Firma y posfirma		<b>DIRECTOR DE OBRA</b> Firma y posfirma			<b>DIRECTOR DE INTERVENTORIA</b> Firma y posfirma			

**Fuente.** Interventoría

**Cuadro 14.** Medición de obra.

<b>MEDICION DE OBRA</b>							
CONTRATO N°:	002 de 2014	OBJETO:	CONSTRUCCION DE VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGUANA DEPARTAMENTO DEL CESAR				
CONTRATISTA:	UNION TEMPORAL VILLA OLIMPICA 2013		CORTE N°:	12	FECHA:	07/072015	
INTERVENTORIA:	UNION TEMPORAL J&J						
(a) ITEM N°:	9.12	(b) DESCRIPCION ITEM	PLACA MACIZA PARA MESONES Y VESTIERES EN CONCRETO DE 3000 PSI DE 0.07x0.60m, REFORZADA		(c) UND:	UN	
<b>(d) PLANO DESCRIPTIVO DE LA MEMORIA</b>							
	<b>(e) LOCALIZACION</b>	<b>DIMENSIONES</b>			<b>(i) MEDIDA PARCIAL</b>	<b>(j) N° DE ELEMENTOS</b>	<b>(k) MEDIDA TOTAL</b>
	OFICINA DE DEPORTE	(f) Ancho	(g) Largo	(h) Altura			
	BAÑOS PISO 2					2.00	2.00
						<b>SUBTOTAL</b>	<b>2.00</b>
<b>OBSERVACION:</b>					<b>SUBTOTAL</b>		
					<b>VIENEN PAG. ANTERIOR</b>		
					<b>VIENEN CORTES ANTERIORES</b>		-
					<b>CANTIDAD TOTAL PRESENTE CORTE</b>		<b>2.00</b>
Elaboró:	Vo/Bo	Revisó	Autorizó				
<b>RESIDENTE DE OBRA</b> Firma y posfirma	<b>RESIDENTE DE INTERVENTORIA</b> Firma y posfirma	<b>DIRECTOR DE OBRA</b> Firma y posfirma	<b>DIRECTOR DE INTERVENTORIA</b> Firma y posfirma				

**Fuente.** Interventoría



**Cuadro 16.** Medición de obra.

<b>MEDICION DE OBRA</b>								
CONTRATO N°:	002 de 2014	OBJETO:	CONSTRUCCION DE VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGUANA DEPARTAMENTO DEL CESAR					
CONTRATISTA:	UNION TEMPORAL VILLA OLIMPICA 2013		CORTE N°:	12	FECHA:	12/05/2015		
INTERVENTORIA:	UNION TEMPORAL J&J							
(a) ITEM N°:	9.12	(b) DESCRIPCION ITEM	BORDILLO EN CONCRETO 3000 PSI PARA REMATE BORDE PLACAS E INSTALACIÓN VENTANAS PISO-TECHO, 0.15X0.20M, INCLUYE REFUERZO 1No. 3 C/0.20M + 1No. 3 CORRIDO			(c) UND: ml		
<b>(d) PLANO DESCRIPTIVO DE LA MEMORIA</b>			<b>(e) LOCALIZACION</b>	<b>DIMENSIONES</b>				
				<b>(f) Ancho</b>	<b>(g) Largo</b>	<b>(h) Altura</b>		
			OFICINA DE DEPORTE					
			FACHADA LATERAL DERECHA		6.70	-	1.00	6.70
			FACHADA LATERAL IZQUIERDA		8.15	-	1.00	8.15
			FACHADA PRINCIPAL		22.50		1.00	22.50
			ESCOTILLA BAÑO HOMBRE		4.00		2.00	8.00
<b>SUBTOTAL</b>						<b>45.35</b>		
<b>SUBTOTAL</b>						<b>45.35</b>		
<b>VIENEN PAG. ANTERIOR</b>								
<b>VIENEN CORTES ANTERIORES</b>						-		
<b>CANTIDAD TOTAL PRESENTE CORTE</b>						<b>45.35</b>		
<b>OBSERVACION:</b>								
Elaboró:	Vo/Bo	Revisó	Autorizó					
<b>RESIDENTE DE OBRA</b> Firma y posfirma	<b>RESIDENTE DE INTERVENTORIA</b> Firma y posfirma	<b>DIRECTOR DE OBRA</b> Firma y posfirma	<b>DIRECTOR DE INTERVENTORIA</b> Firma y posfirma					

**Fuente.** Interventoría

**Cuadro 17.** Medición de obra.

<b>MEDICION DE OBRA</b>								
CONTRATO N°:	002 de 2014	OBJETO:	CONSTRUCCION DE VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGUANA DEPARTAMENTO DEL CESAR					
CONTRATISTA:	UNION TEMPORAL VILLA OLIMPICA 2013			CORTE N°:	15	FECHA:	07/07/2015	
INTERVENTORIA:	UNION TEMPORAL J&J							
(a) ITEM N°:	10.10	(b) DESCRIPCION ITEM	ENCHAPE MUROS EN CERAMICA LINEA CERAGRES DE ALFA, COLOR BLANCO BRILLANTE 20.3x30.5cm, INCLUYE BOQUILLA COLOR BLANCO Y WIN DE ALUMINIO			(c) UND:	M2	
<b>(d) PLANO DESCRIPTIVO DE LA MEMORIA</b>								
	<b>(e) LOCALIZACION</b>		<b>DIMENSIONES</b>			<b>(i) MEDIDA PARCIAL</b>	<b>(j) N° DE ELEMENTOS</b>	<b>(k) MEDIDA TOTAL</b>
			<b>(f) Ancho</b>	<b>(g) Largo</b>	<b>(h) Altura</b>			
	OFICINA DE DEPORTE							
	BAÑOS PISO 1 Y 2 - DAMAS			5.10	5.55	28.31		28.31
				4.60	3.95	18.17		18.17
				2.65	4.10	10.87		10.87
				3.25	3.95	12.84		12.84
				3.15	3.95	12.44		12.44
				1.85	5.55	10.27		10.27
	BAÑOS PISO 1 Y 2 - HOMBRES			6.40	5.55	35.52		35.52
				5.10	5.55	28.31		28.31
				2.65	4.10	10.87		10.87
				3.25	3.95	12.84		12.84
				3.15	3.95	12.44		12.44
				1.30	1.85	2.41		2.41
							<b>SUBTOTAL</b>	<b>195.26</b>
	<b>OBSERVACION:</b>						<b>SUBTOTAL</b>	
							<b>VIENEN PAG. ANTERIOR</b>	
							<b>VIENEN CORTES ANTERIORES</b>	-
							<b>CANTIDAD TOTAL PRESENTE CORTE</b>	<b>195.26</b>
Elaboró:	Vo/Bo	Revisó	Autorizó					
<b>RESIDENTE DE OBRA</b> Firma y posfirma	<b>RESIDENTE DE INTERVENTORIA</b> Firma y posfirma	<b>DIRECTOR DE OBRA</b> Firma y posfirma	<b>DIRECTOR DE INTERVENTORIA</b> Firma y posfirma					

**Fuente.** Interventoría

**Cuadro 18.** Medición de obra.

<b>MEDICION DE OBRA</b>												
CONTRATO N°:	002 de 2014	OBJETO:	CONSTRUCCION DE VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGUANA DEPARTAMENTO DEL CESAR									
CONTRATISTA:	UNION TEMPORAL VILLA OLIMPICA 2013			FECHA:	07/07/2015	HOJA	1	DE	1			
INTERVENTORIA:	UNION TEMPORAL J&J							(c) UND:	M2			
(a) ITEM N°:	19.60	(b) DESCRIPCION ITEM	MURO DIVISORIO INTERNO EN BLOQUE DE CEMENTO LISO DE 39x19x14cm, INCLUYE MORTERO				(c) UND:	M2				
<b>(d) PLANO DESCRIPTIVO DE LA MEMORIA</b>				<b>(e) LOCALIZACION</b>			<b>DIMENSIONES</b>			<b>(i) MEDIDA PARCIAL</b>	<b>(j) N° DE ELEMENTOS</b>	<b>(k) MEDIDA TOTAL</b>
				(f) Ancho	(g) Largo	(h) Altura						
				MURO VISTA AL AUDITORIO		9.7	2.95	28.615	1	28.62		
				MURO DIVISORIO AUDITORIO		7.9	5.7	45.03	1	45.03		
<b>OBSERVACION:</b>							<b>SUBTOTAL</b>		<b>73.65</b>			
							<b>VIENEN PAG. ANTERIOR</b>		<b>-</b>			
							<b>VIENEN CORTES ANTERIORES</b>		<b>-</b>			
							<b>CANTIDAD TOTAL PRESENTE CORTE</b>		<b>73.65</b>			
Elaboró:		Vo/Bo		Revisó				Autorizó				
RESIDENTE DE OBRA		RESIDENTE DE INTERVENTORIA		DIRECTOR DE OBRA				DIRECTOR DE INTERVENTORIA				
Firma y posfirma		Firma y posfirma		Firma y posfirma				Firma y posfirma				

**Fuente.** Interventoría

**Cuadro 19.** Medición de obra.

<b>MEDICION DE OBRA</b>											
CONTRATO N°:	002 de 2014	OBJETO:	CONSTRUCCION DE VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGUANA DEPARTAMENTO DEL								
CONTRATISTA:	UNION TEMPORAL VILLA OLIMPICA 2013				FECHA:		HOJA:	1	DE:	1	
INTERVENTORIA:	UNION TEMPORAL J&J										
(a) ITEM N°:	11.4	(b) DESCRIPCION ITEM	LOSA ANDEN Y RAMPAS EN CONCRETO DE 3000 PSI H=10 CM, INCLUYE REFUERZO EN MALLA					(c) UND:	M2		
<b>(d) PLANO DESCRIPTIVO DE LA MEMORIA</b>		<b>(e) LOCALIZACION</b>	<b>DIMENSIONES</b>			<b>(i) MEDIDA PARCIAL</b>	<b>(j) N° DE ELEMENTOS</b>	<b>(k) MEDIDA TOTAL</b>			
			(f) Ancho	(g) Largo	(h) Altura						
		<b>URBANISMO</b>									
		ATRÁS GRADAS CANCHA F8	232.23			232.23	1.00	232.23			
		<b>OBSERVACION: AREA SUMINISTRADA POR TOPOGRAFIA</b>					<b>SUBTOTAL</b>		<b>232.23</b>		
							<b>VIENEN PAG. ANTERIOR</b>		<b>-</b>		
							<b>VIENEN CORTES ANTERIORES</b>		<b>-</b>		
							<b>CANTIDAD TOTAL PRESENTE CORTE</b>		<b>232.23</b>		
Elaboró:	Vo/Bo	Revisó				Autorizó					
<b>RESIDENTE DE OBRA</b> Firma y posfirma	<b>RESIDENTE DE INTERVENTORIA</b> Firma y posfirma	<b>DIRECTOR DE OBRA</b> Firma y posfirma				<b>DIRECTOR DE INTERVENTORIA</b> Firma y posfirma					

**Fuente.** Interventoría

Cuadro 20. Medición de obra.

<b>MEDICION DE OBRA</b>											
CONTRATO N°:	002 de 2014	OBJETO:	CONSTRUCCION DE VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGUANA DEPARTAMENTO DEL								
CONTRATISTA:	UNION TEMPORAL VILLA OLIMPICA 2013		FECHA:		HOJA	1	DE	1			
INTERVENTORIA:	UNION TEMPORAL J&J										
(a) ITEM N°:	11.6 (A)	(b) DESCRIPCION ITEM	BORDILLO PREFABRICADO A80 0.20 x0.80 x0.35m DE ALTURA TIPO IDU O SIMILAR (LINEAL)				(c) UND:	ML			
<b>(d) PLANO DESCRIPTIVO DE LA MEMORIA</b>			<b>(e) LOCALIZACION</b>	<b>DIMENSIONES</b>			<b>(i) MEDIDA PARCIAL</b>	<b>(j) N° DE ELEMENTOS</b>	<b>(k) MEDIDA TOTAL</b>		
				<b>(f) Ancho</b>	<b>(g) Largo</b>	<b>(h) Altura</b>					
			<b>CANCHA F5</b>								
			FRENTE GRADAS F5		1.02		1.02		8.00	8.16	
			LATERALES DE LA CANCHA (ATRÁS DE ARQUERIA)		53.49		53.49		1.00	53.49	
					1.20		1.20		10.00	12.00	
			<b>CANCHA F8</b>								
			FRENTE GRADAS F8		2.40		2.40		13.00	31.20	
			LATERALES DE LA CANCHA (ATRÁS DE ARQUERIA)		37.88		37.88		1.00	37.88	
					1.20		1.20		7.00	8.40	
			<b>URBANISMO</b>								
			ATRÁS DE TARIMA DE PORTICO		66.97		66.97		1.00	66.97	
			FRENTE SUB ESTACION		75.40		75.40		1.00	75.40	
			<b>AREA DE RETORNO</b>								
			AREA DE RETORNO		19.60		19.60		1.00	19.60	
			CAMINO AL LADO DE CICLO RUTA		3.31		3.31		1.00	3.31	
			<b>BORDILLO CAMBIADO POR ERROR TOPOGRAFICO</b>								
			LINEA ROJA		13.12		13.12		1.00	13.12	
			<b>OBSERVACION: AREA AUTO CAD</b>							<b>SUBTOTAL</b>	<b>329.53</b>
										<b>VIENEN PAG. ANTERIOR</b>	<b>-</b>
							<b>VIENEN CORTES ANTERIORES</b>	<b>-</b>			
							<b>CANTIDAD TOTAL PRESENTE CORTE</b>	<b>329.53</b>			
Elaboró:	Vo/Bo		Revisó			Autorizó					
<b>RESIDENTE DE OBRA</b> Firma y posfirma	<b>RESIDENTE DE INTERVENTORIA</b> Firma y posfirma		<b>DIRECTOR DE OBRA</b> Firma y posfirma			<b>DIRECTOR DE INTERVENTORIA</b> Firma y posfirma					

Fuente. Interventoría

**Cuadro 21.** Medición de obra.

<b>MEDICION DE OBRA</b>													
CONTRATO N°:	002 de 2014	OBJETO:	CONSTRUCCION DE VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGUANA DEPARTAMENTO DEL										
CONTRATISTA:	UNION TEMPORAL VILLA OLIMPICA 2013			FECHA:		HOJA	1	DE	1				
INTERVENTORIA:	UNION TEMPORAL J&J												
(a) ITEM N°:	11.8	(b) DESCRIPCION ITEM	ADOQUIN ESPAÑOL DE ARCILLA H=0.06m (200x100x60mm) TIPO SANTAFE, INCLUYE SUMINISTRO E				(c) UND:	M2					
<b>(d) PLANO DESCRIPTIVO DE LA MEMORIA</b>				<b>(e) LOCALIZACION</b>		<b>DIMENSIONES</b>							
						(f) Ancho	(g) Largo	(h) Altura	(i) MEDIDA PARCIAL	(j) N° DE ELEMENTOS	(k) MEDIDA TOTAL		
				CANCHA F5									
				FRENTE GRADAS F5		1.02	34.85		35.55	1.00	35.55		
				CANCHA F8									
				FRENTE GRADAS F8		2.40	48.39		116.14	1.00	116.14		
				SACADO POR ORDEN DEL ING PABA									
				CANCHA F5		2.40	1.22		2.93	1.00	2.93		
				CANCHA F8		1.02	6.07		6.19	1.00	6.19		
				RETORNO CICLO RUTA		4.88	2.77		13.49	1.00	13.49		
				OBSERVACION:									<b>SUBTOTAL</b>
								<b>VIENEN PAG. ANTERIOR</b>	-				
								<b>VIENEN CORTES ANTERIORES</b>	-				
								<b>CANTIDAD TOTAL PRESENTE CORTE</b>	<b>174.30</b>				
Elaboró:	Vo/Bo		Revisó			Autorizó							
<b>RESIDENTE DE OBRA</b> Firma y posfirma	<b>RESIDENTE DE INTERVENTORIA</b> Firma y posfirma		<b>DIRECTOR DE OBRA</b> Firma y posfirma			<b>DIRECTOR DE INTERVENTORIA</b> Firma y posfirma							

**Fuente.** Interventoría

**Cuadro 22.** Medición de obra.

<b>MEDICION DE OBRA</b>											
CONTRATO N°:	002 de 2014	OBJETO:	CONSTRUCCION DE VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGUANA DEPARTAMENTO DEL								
CONTRATISTA:	UNION TEMPORAL VILLA OLIMPICA 2013				FECHA:		HOJA	1	DE	1	
INTERVENTORIA:	UNION TEMPORAL J&J										
(a) ITEM N°:	11.9	(b) DESCRIPCION ITEM	ADOQUIN ESPAÑOL DE ARCILLA H=0.06m (200x100x60mm) TIPO SANTAFE, INCLUYE SUMINISTRO E					(c) UND:	ML		
<b>(d) PLANO DESCRIPTIVO DE LA MEMORIA</b>				<b>(e) LOCALIZACION</b>		<b>DIMENSIONES</b>			<b>(i) MEDIDA PARCIAL</b>	<b>(j) N° DE ELEMENTOS</b>	<b>(k) MEDIDA TOTAL</b>
				URBANISMO AREA DE ESCOBILLADO ATRÁS DE GRADAS CANCHA F8		(f) Ancho	(g) Largo	(h) Altura			
							204.50		204.50	1.00	204.50
OBSERVACION: AREA SACADA POR AUTO CAD				<b>SUBTOTAL</b>						<b>204.50</b>	
				<b>VIENEN PAG. ANTERIOR</b>						-	
				<b>VIENEN CORTES ANTERIORES</b>						-	
				<b>CANTIDAD TOTAL PRESENTE CORTE</b>						<b>204.50</b>	
				Elaboró:				Vo/Bo		Revisó	
<b>RESIDENTE DE OBRA</b> Firma y posfirma				<b>RESIDENTE DE INTERVENTORIA</b> Firma y posfirma		<b>DIRECTOR DE OBRA</b> Firma y posfirma		<b>DIRECTOR DE INTERVENTORIA</b> Firma y posfirma			

**Fuente.** Interventoría

**Cuadro 23.** Medición de obra.

<b>MEDICION DE OBRA</b>										
<b>CONTRATO N°:</b> 002 de 2014		<b>OBJETO:</b> CONSTRUCCION DE VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGUANA DEPARTAMENTO DEL		<b>FECHA:</b>		<b>HOJA</b> 1		<b>DE</b> 1		
<b>CONTRATISTA:</b> UNION TEMPORAL VILLA OLIMPICA 2013										
<b>INTERVENTORIA:</b> UNION TEMPORAL J&J										
<b>(a) ITEM N°:</b>		<b>(b) DESCRIPCION ITEM</b>		<b>REPLANTEO DE TERRENO</b>				<b>(c) UND:</b> M3		
<b>(d) PLANO DESCRIPTIVO DE LA MEMORIA</b>				<b>(e) LOCALIZACION</b>	<b>DIMENSIONES</b>			<b>(i) MEDIDA PARCIAL</b>	<b>(j) N° DE ELEMENTOS</b>	<b>(k) MEDIDA TOTAL</b>
					<b>(f) Ancho</b>	<b>(g) Largo</b>	<b>(h) Altura</b>			
				<b>CANCHA F5</b>						
				FRENTE GRADAS F5	1.02	34.85		35.55	1.00	35.55
				LATERALES DE LA CANCHA (ATRÁS DE ACCESO A CANCHA)	1.20	37.16		44.59	1.00	44.59
					1.20	7.68		9.22	10.00	92.16
				<b>CANCHA F8</b>						
				FRENTE GRADAS F8	2.40	48.39		116.14	1.00	116.14
				LATERALES DE LA CANCHA (ATRÁS DE ARQUERIA)	1.20	34.48		41.38	1.00	41.38
					2.40	2.47		5.93	7.00	41.50
				<b>CUADRATICA</b>						
				ATRÁS DE TARIMA DE PORTICO, FRENTE SUB ESTACION		148.83		148.83	1.00	148.83
				<b>ESCOBILLADO</b>						
				ATRÁS DE GRADAS CANCHA F8		40.90		40.90	1.00	40.90
				<b>OBSERVACION:</b>						
							<b>VIENEN PAG. ANTERIOR</b>	<b>-</b>		
							<b>VIENEN CORTES ANTERIORES</b>	<b>-</b>		
							<b>CANTIDAD TOTAL PRESENTE CORTE</b>	<b>561.04</b>		
<b>Elaboró:</b>		<b>Vo/Bo</b>		<b>Revisó</b>			<b>Autorizó</b>			
Firma y posfirma		Firma y posfirma		Firma y posfirma			Firma y posfirma			

**Fuente.** Interventoría



**Cuadro 25.** Medición de obra.

<b>MEDICION DE OBRA</b>								
CONTRATO N°:	002 de 2014	OBJETO:	CONSTRUCCION DE VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGUANA DEPARTAMENTO DEL					
CONTRATISTA:	UNION TEMPORAL VILLA OLIMPICA 2013			FECHA:		HOJA	1 DE 1	
INTERVENTORIA:	UNION TEMPORAL J&J							
(a) ITEM N°:	1.10	(b) DESCRIPCION ITEM	RELLENO			(c) UND:	M3	
<b>(d) PLANO DESCRIPTIVO DE LA MEMORIA</b>		<b>(e) LOCALIZACION</b>	<b>DIMENSIONES</b>			<b>(i) MEDIDA PARCIAL</b>	<b>(j) N° DE ELEMENTOS</b>	<b>(k) MEDIDA TOTAL</b>
			(f) Ancho	(g) Largo	(h) Altura			
		ENTRE CAJAS						
		3 Y 4	0.5	9.68	1.20	5.81	1.00	5.81
		4 Y 5	0.5	13.70	1.20	8.22	1.00	8.22
		7 Y 5	0.5	12.90	1.20	7.74	1.00	7.74
		5 Y 8	0.5	18.54	1.20	11.12	1.00	11.12
		10 Y 8	0.5	12.58	1.20	7.55	1.00	7.55
		8 Y 11	0.5	32.00	1.20	19.20	1.00	19.20
<b>OBSERVACION:</b> ALTURA PROMEDIO SUMINISTRADA POR EL TOPOGRAFO						<b>SUBTOTAL</b>	<b>59.64</b>	
						<b>VIENEN PAG. ANTERIOR</b>	<b>-</b>	
						<b>VIENEN CORTES ANTERIORES</b>	<b>-</b>	
						<b>CANTIDAD TOTAL PRESENTE CORTE</b>	<b>59.64</b>	
Elaboró:	Vo/Bo		Revisó			Autorizó		
<b>RESIDENTE DE OBRA</b> Firma y posfirma	<b>RESIDENTE DE INTERVENTORIA</b> Firma y posfirma		<b>DIRECTOR DE OBRA</b> Firma y posfirma			<b>DIRECTOR DE INTERVENTORIA</b> Firma y posfirma		

Fuente. Interventoría

Cuadro 26. Medición de obra.

<b>MEDICION DE OBRA</b>													
CONTRATO N°:	002 de 2014	OBJETO:	CONSTRUCCION DE VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGUANA DEPARTAMENTO DEL										
CONTRATISTA:	UNION TEMPORAL VILLA OLIMPICA 2013				FECHA:		HOJA	1	DE	1			
INTERVENTORIA:	UNION TEMPORAL J&J												
(a) ITEM N°:		(b) DESCRIPCION ITEM	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA SANITARIA PVC-S SANITARIA					(c) UND:	ML				
(d) PLANO DESCRIPTIVO DE LA MEMORIA				(e) LOCALIZACION	DIMENSIONES			(i) MEDIDA PARCIAL	(j) N° DE ELEMENTOS	(k) MEDIDA TOTAL			
					(f) Ancho	(g) Largo	(h) Altura						
				ENTRE CAJAS									
				3 Y 4		9.68		9.68		1.00	9.68		
				4 Y 5		13.70		13.70		1.00	13.70		
				7 Y 5		12.90		12.90		1.00	12.90		
				5 Y 8		18.54		18.54		1.00	18.54		
				10 Y 8		12.58		12.58		1.00	12.58		
				8 Y 11		32.00		32.00		1.00	32.00		
				OBSERVACION:							SUBTOTAL		99.40
							VIENEN PAG. ANTERIOR		-				
							VIENEN CORTES ANTERIORES		-				
							CANTIDAD TOTAL PRESENTE CORTE		99.40				
Elaboró:	Vo/Bo		Revisó				Autorizó						
RESIDENTE DE OBRA Firma y posfirma	RESIDENTE DE INTERVENTORIA Firma y posfirma		DIRECTOR DE OBRA Firma y posfirma				DIRECTOR DE INTERVENTORIA Firma y posfirma						

Fuente. Interventoría

**Cuadro 27.** Medición de obra.

<b>MEDICION DE OBRA</b>										
CONTRATO N°:	002 de 2014	OBJETO:	CONSTRUCCION DE VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGUANA DEPARTAMENTO DEL							
CONTRATISTA:	UNION TEMPORAL VILLA OLIMPICA 2013				FECHA:		HOJA	1	DE	1
INTERVENTORIA:	UNION TEMPORAL J&J								(c) UND:	ML
(a) ITEM N°:		(b) DESCRIPCION ITEM	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA SANITARIA PVC-S DESAGUES					(c) UND:	ML	
(d) PLANO DESCRIPTIVO DE LA MEMORIA		(e) LOCALIZACION		DIMENSIONES			(i) MEDIDA PARCIAL	(j) N° DE ELEMENTOS	(k) MEDIDA TOTAL	
				(f) Ancho	(g) Largo	(h) Altura				
		GYM								
		VIGA CANAL ENTRADA			2.40		2.40	3.00	7.20	
					3.00		3.00	2.00	6.00	
					29.80		29.80	1.00	29.80	
		VIGA CANAL BATERIA SANITARIA			2.40		2.40	2.00	4.80	
					3.00		3.00	1.00	3.00	
					3.15		3.15	1.00	3.15	
					27.00		27.00	1.00	27.00	
		POLIDEPORTIVO								
		GRADAS NORTE			3.8		3.80	4.00	15.20	
					1.2		1.20	1.00	1.20	
					49		49.00	1.00	49.00	
		GRADAS SUR			3.2		3.20	4.00	12.80	
					1.3		1.30	1.00	1.30	
					49.6		49.60	1.00	49.60	
		CAJAS Y TANQUE								
		CAJA 1 A 2			38.5		38.50	1.00	38.50	
		CAJA 2 A 3			9		9.00	1.00	9.00	
		CAJA 3 A TANQUE			17.5		17.50	1.00	17.50	
CAJA 5 A TANQUE			27		27.00	1.00	27.00			
OBSERVACION:							<b>SUBTOTAL</b>	<b>302.05</b>		
							<b>VIENEN PAG. ANTERIOR</b>	<b>-</b>		
							<b>VIENEN CORTES ANTERIORES</b>	<b>-</b>		
							<b>CANTIDAD TOTAL PRESENTE CORTE</b>	<b>302.05</b>		
Elaboró:	Vo/Bo	Revisó			Autorizó					
RESIDENTE DE OBRA Firma y posfirma	RESIDENTE DE INTERVENTORIA Firma y posfirma	DIRECTOR DE OBRA Firma y posfirma			DIRECTOR DE INTERVENTORIA Firma y posfirma					

**Fuente.** Interventoría

**Cuadro 28.** Medición de obra.

<b>MEDICION DE OBRA</b>												
CONTRATO N°:	002 de 2014	OBJETO:	CONSTRUCCION DE VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGUANA DEPARTAMENTO DEL									
CONTRATISTA:	UNION TEMPORAL VILLA OLIMPICA 2013				FECHA:		HOJA	1	DE	1		
INTERVENTORIA:	UNION TEMPORAL J&J											
(a) ITEM N°:	5.18	(b) DESCRIPCION ITEM	CAJA DE INSPECCION DE 80X80X80 CM, INCLUYE EXCAVACION, MARCO EN ANGULO DE 1.1/2" X 3/16" Y				(c) UND:	UN				
<b>(d) PLANO DESCRIPTIVO DE LA MEMORIA</b>												
				<b>(e) LOCALIZACION</b>			<b>DIMENSIONES</b>			<b>(i) MEDIDA PARCIAL</b>	<b>(j) N° DE ELEMENTOS</b>	<b>(k) MEDIDA TOTAL</b>
							<b>(f) Ancho</b>	<b>(g) Largo</b>	<b>(h) Altura</b>			
				SANITARIAS								
				CAJA 4						1.00	1.00	1.00
				CAJA 5						1.00	1.00	1.00
				<b>OBSERVACION:</b>							<b>SUBTOTAL</b>	
							<b>VIENEN PAG. ANTERIOR</b>		<b>-</b>			
							<b>VIENEN CORTES ANTERIORES</b>		<b>-</b>			
							<b>CANTIDAD TOTAL PRESENTE CORTE</b>		<b>2.00</b>			
Elaboró:	Vo/Bo		Revisó				Autorizó					
<b>RESIDENTE DE OBRA</b> Firma y posfirma	<b>RESIDENTE DE INTERVENTORIA</b> Firma y posfirma		<b>DIRECTOR DE OBRA</b> Firma y posfirma				<b>DIRECTOR DE INTERVENTORIA</b> Firma y posfirma					

**Fuente.** Interventoría

**Cuadro 29.** Medición de obra.

		<b>MEDICION DE OBRA</b>								
CONTRATO N°:	002 de 2014	OBJETO:	CONSTRUCCION DE VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGUANA DEPARTAMENTO DEL							
CONTRATISTA:	UNION TEMPORAL VILLA OLIMPICA 2013			FECHA:		HOJA	1	DE	1	
INTERVENTORIA:	UNION TEMPORAL J&J									
(a) ITEM N°:	5.19	(b) DESCRIPCION ITEM	CAJA DE INSPECCION DE 100X100X100 CM, INCLUYE EXCAVACION, MARCO EN ANGULO DE 1.1/2" X				(c) UND:	UN		
<b>(d) PLANO DESCRIPTIVO DE LA MEMORIA</b>		<b>(e) LOCALIZACION</b>	<b>DIMENSIONES</b>			<b>(i) MEDIDA PARCIAL</b>	<b>(j) N° DE ELEMENTOS</b>	<b>(k) MEDIDA TOTAL</b>		
			(f) Ancho	(g) Largo	(h) Altura					
		<b>SANITARIA</b>								
		CAJA 8				1.00	1.00	1.00		
		CAJA 11				1.00	1.00	1.00		
		<b>DESAGUES</b>								
		CAJA 1				1.00	1.00	1.00		
		CAJA 2				1.00	1.00	1.00		
		CAJA 3				1.00	1.00	1.00		
		CAJA 5				1.00	1.00	1.00		
		<b>OBSERVACION:</b>						<b>SUBTOTAL</b>	<b>6.00</b>	
						<b>VIENEN PAG. ANTERIOR</b>	<b>-</b>			
						<b>VIENEN CORTES ANTERIORES</b>	<b>-</b>			
						<b>CANTIDAD TOTAL PRESENTE CORTE</b>	<b>6.00</b>			
Elaboró:	Vo/Bo	Revisó	Autorizó							
<b>RESIDENTE DE OBRA</b> Firma y posfirma	<b>RESIDENTE DE INTERVENTORIA</b> Firma y posfirma	<b>DIRECTOR DE OBRA</b> Firma y posfirma	<b>DIRECTOR DE INTERVENTORIA</b> Firma y posfirma							

**Fuente.** Interventoría

**Cuadro 30.** Medición de obra.

<b>MEDICION DE OBRA</b>												
CONTRATO N°:	002 de 2014	OBJETO:	CONSTRUCCION DE VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGUANA DEPARTAMENTO DEL									
CONTRATISTA:	UNION TEMPORAL VILLA OLIMPICA 2013			FECHA:		HOJA	1	DE	1			
INTERVENTORIA:	UNION TEMPORAL J&J											
(a) ITEM N°:		(b) DESCRIPCION ITEM	SUMINISTRO E INSTALACION RED HIDRAULICA PVC-P DE 3/4", 1", 2" Y 2 1/2"					(c) UND:				
<b>(d) PLANO DESCRIPTIVO DE LA MEMORIA</b>				<b>(e) LOCALIZACION</b>			<b>DIMENSIONES</b>			<b>(i) MEDIDA PARCIAL</b>	<b>(j) N° DE ELEMENTOS</b>	<b>(k) MEDIDA TOTAL</b>
				<b>(f) Ancho</b>	<b>(g) Largo</b>	<b>(h) Altura</b>						
				RED SUMINISTRO 2"								
				ACCESO A TANQUE		91.43		91.43	1.00	91.43		
				RED DE DISTRIBUCION 2 1/2"								
				FRENTE OFICINA DE DEPORTES		35.34		35.34	1.00	35.34		
				GRADAS POLI NORTE		38.90		38.90	1.00	38.90		
				GRADAS POLI SUR		38.90		38.90	1.00	38.90		
				ATRÁS DE TARIMA POLI		34.44		34.44	1.00	34.44		
				LLEGADA A TANQUE		6.41		6.41	1.00	6.41		
				<b>OBSERVACION:</b>							<b>SUBTOTAL</b>	
							<b>VIENEN PAG. ANTERIOR</b>		-			
							<b>VIENEN CORTES ANTERIORES</b>		-			
							<b>CANTIDAD TOTAL PRESENTE CORTE</b>		<b>245.42</b>			
Elaboró:		Vo/Bo		Revisó				Autorizó				
RESIDENTE DE OBRA Firma y posfirma		RESIDENTE DE INTERVENTORIA Firma y posfirma		DIRECTOR DE OBRA Firma y posfirma				DIRECTOR DE INTERVENTORIA Firma y posfirma				

**Fuente.** Interventoría

**Cuadro 31.** Medición de obra.

		<b>MEDICION DE OBRA</b>											
CONTRATO N°:	002 de 2014	OBJETO:	CONSTRUCCION DE VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGUANA DEPARTAMENTO DEL										
CONTRATISTA:	UNION TEMPORAL VILLA OLIMPICA 2013			FECHA:		HOJA	1	DE	1				
INTERVENTORIA:	UNION TEMPORAL J&J							(c) UND:					
(a) ITEM N°:	(b) DESCRIPCION ITEM	TUBERIA EN H.G. DE 3" CALIDAD SCH-40, INCLUYE ACCESORIOS PARA CAMBIOS DE DIRECCIÓN											
(d) PLANO DESCRIPTIVO DE LA MEMORIA		(e) LOCALIZACION	DIMENSIONES			(i) MEDIDA PARCIAL	(j) N° DE ELEMENTOS	(k) MEDIDA TOTAL					
			(f) Ancho	(g) Largo	(h) Altura								
		RED											
		TANQUE -1			1.00		1.00	1.00	1.00	1.00			
		1-2			1.50		1.50	1.50	1.00	1.50			
		2-3			14.02		14.02	14.02	1.00	14.02			
		3-4			21.83		21.83	21.83	1.00	21.83			
		4-5			0.96		0.96	0.96	1.00	0.96			
		5-GABINETE			2.37		2.37	2.37	1.00	2.37			
		3-6			45.27		45.27	45.27	1.00	45.27			
		6-7			6.52		6.52	6.52	1.00	6.52			
		7-8			2.24		2.24	2.24	1.00	2.24			
		8-GABINETE			2.23		2.23	2.23	1.00	2.23			
		7-9			24.89		24.89	24.89	1.00	24.89			
		9-10			2.24		2.24	2.24	1.00	2.24			
		10-GABINETE			2.23		2.23	2.23	1.00	2.23			
		6-11			1.13		1.13	1.13	1.00	1.13			
		11-12			23.85		23.85	23.85	1.00	23.85			
		12-13			5.23		5.23	5.23	1.00	5.23			
		13-14			0.69		0.69	0.69	1.00	0.69			
		14-GABINETE			2.31		2.31	2.31	1.00	2.31			
11-15			28.56		28.56	28.56	1.00	28.56					
15-16			1.15		1.15	1.15	1.00	1.15					
16-SIAMESA			1.50		1.50	1.50	1.00	1.50					
16-SIAMESA			0.50		0.50	0.50	1.00	0.50					
OBSERVACION:						<b>SUBTOTAL</b>		<b>192.22</b>					
						<b>VIENEN PAG. ANTERIOR</b>							-
						<b>VIENEN CORTES ANTERIORES</b>							-
						<b>CANTIDAD TOTAL PRESENTE CORTE</b>							<b>192.22</b>
Elaboró:	Vo/Bo	Revisó				Autorizó							
<b>RESIDENTE DE OBRA</b> Firma y posfirma	<b>RESIDENTE DE INTERVENTORIA</b> Firma y posfirma	<b>DIRECTOR DE OBRA</b> Firma y posfirma				<b>DIRECTOR DE INTERVENTORIA</b> Firma y posfirma							

Fuente. Interventoría

Cuadro 32. Medición de obra.

				<b>MEDICION DE OBRA</b>				UNION TEMPORAL VILLA OLIMPICA 2013					
CONTRATO N°:	002 de 2014	OBJETO:	CONSTRUCCION DE VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGUANA DEPARTAMENTO DEL										
CONTRATISTA:	UNION TEMPORAL VILLA OLIMPICA 2013							HOJA	1	DE	1		
INTERVENTORIA:	UNION TEMPORAL J&J												
(a) ITEM N°:	2.26	(b) DESCRIPCION ITEM	ZAPATA EN CONCRETO DE 3000 PSI, SIN REFUERZO						(c) UND:	M3			
(d) PLANO DESCRIPTIVO DE LA MEMORIA				(e) LOCALIZACION	DIMENSIONES			(i) MEDIDA PARCIAL	(j) N° DE ELEMENTOS	(k) MEDIDA TOTAL			
					LARGO	ANCHO	ALTO						
				PORTICO DE ACCESO Y TAQUILLA									
				ZAPATA ESCALERA PORTICO	3.60	1.45	0.400	2.09	1.00	2.09			
<b>OBSERVACION:</b>							<b>SUBTOTAL</b>		<b>2.09</b>				
							VIENEN PAG. ANTERIOR		-				
							VIENEN CORTES ANTERIORES		-				
							<b>CANTIDAD TOTAL PRESENTE CORTE</b>		<b>2.09</b>				
Elaboró:	Vo/Bo		Revisó				Autorizó						
<b>RESIDENTE DE OBRA</b> Firma y posfirma	<b>RESIDENTE DE INTERVENTORIA</b> Firma y posfirma		<b>DIRECTOR DE OBRA</b> Firma y posfirma				<b>DIRECTOR DE INTERVENTORIA</b> Firma y posfirma						

Fuente. Interventoría

Cuadro 33. Medición de obra.

MEDICION DE OBRA							UNION TEMPORAL VILLA OLIMPICA 2013				
CONTRATO N°:	002 de 2014	OBJETO:	CONSTRUCCION DE VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGU				HOJA	1	DE	1	
CONTRATISTA:	UNION TEMPORAL VILLA OLIMPICA 2013										
INTERVENTORIA:	UNION TEMPORAL J&J										
(a) ITEM N°:	2.26	(b) DESCRIPCION ITEM	ZAPATA EN CONCRETO DE 3000 PSI, SIN REFUERZO				(c) UND:	M3			
(d) PLANO DESCRIPTIVO DE LA MEMORIA		(e) LOCALIZACION	DIMENSIONES			(i) MEDIDA PARCIAL	(j) N° DE ELEMENTOS	(k) MEDIDA TOTAL			
		PORTICO DE ACCESO Y TAQUILLA									
		PEDESTAL	0.40	0.40	1.10	0.18	2.00	0.35			
OBSERVACION:						SUBTOTAL		0.35			
						VIENEN PAG. ANTERIOR		-			
						VIENEN CORTES ANTERIORES		-			
						CANTIDAD TOTAL PRESENTE CORTE		0.35			
Elaboró:	Vo/Bo		Revisó			Autorizó					
RESIDENTE DE OBRA	RESIDENTE DE INTERVENTORIA		DIRECTOR DE OBRA			DIRECTOR DE INTERVENTORIA					
Firma y posfirma	Firma y posfirma		Firma y posfirma			Firma y posfirma					

Fuente. Interventoría

**Cuadro 34.** Medición de obra.

<b>MEDICION DE OBRA</b>													
CONTRATO N°:	002 de 2014	OBJETO:	CONSTRUCCION DE VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CHIRIGUANA DEPARTAMENTO DEL CESAR										
CONTRATISTA:	UNION TEMPORAL VILLA OLIMPICA 2013			CORTE N°:	11								
INTERVENTORIA:	UNION TEMPORAL J&J												
(a) ITEM N°:	2.28	(b) DESCRIPCION ITEM	VIGA DE CIMENTACION EN CONCRETO DE 3000 PSI, SIN REFUERZO			(c) UND:	M3						
<b>(d) PLANO DESCRIPTIVO DE LA MEMORIA</b>				<b>(e) LOCALIZACION</b>		<b>DIMENSIONES</b>		<b>(i) MEDIDA PARCIAL</b>	<b>(j) N° DE ELEMENTOS</b>	<b>(k) MEDIDA TOTAL</b>			
						LARGO	ANCHO	ALTO					
				PORTICO DE ACCESO Y TAQUILLA									
				VIGA CIMIENTO ESCALERA		4.60	0.30	0.30	0.41	1.00	0.41		
OBSERVACION:						<b>SUBTOTAL</b>		<b>0.41</b>					
						<b>VIENEN PAG. ANTERIOR</b>		<b>-</b>					
						<b>VIENEN CORTES ANTERIORES</b>		<b>-</b>					
						<b>CANTIDAD TOTAL PRESENTE CORTE</b>		<b>0.41</b>					
Elaboró:	Vo/Bo		Revisó				Autorizó						
RESIDENTE DE OBRA Firma y posfirma	RESIDENTE DE INTERVENTORIA Firma y posfirma		DIRECTOR DE OBRA Firma y posfirma				DIRECTOR DE INTERVENTORIA Firma y posfirma						

**Fuente.** Interventoría



### ANEXO 3. CD.

Contiene: Planos, Propuesta económica, Resultados de laboratorio ensayos de resistencia a la compresión, Formato de seguimiento diario y semanal, Acta modificatoria No. 2, Acta modificatoria No. 3, Formatos control diario de personal, Acta parcial de cobro No. 3

### **ANEXO 4: FLUJO MENSUAL PROGRAMADO INICIAL Y REPROGRAMADO.**

El porcentaje de ejecución de la obra hasta la fecha es del 74.70 %, este porcentaje fue entregado por interventoría de acuerdo al acta parcial de cobro número 3.

**Cuadro 31.** Flujo mensual programado inicial y reprogramado.

PERIODO	INICIAL		REPROGRAMADO	
	FUJO MENSUAL	FUJO MENSUAL ACUMULADO	FUJO MENSUAL	FUJO MENSUAL ACUMULADO
MES 0	-	-	-	-
MES 1	49,986,437.00	49,986,437.00	-	-
MES 2	21,620,831.00	71,607,268.00	-	-
MES 3	230,762,896.00	302,370,164.00	16,348,980.87	16,348,980.87
MES 4	586,518,929.00	888,889,093.00	107,979,143.15	124,328,124.02
MES 5	421,430,489.00	1,310,319,582.00	304,955,670.21	429,283,794.23
MES 6	702,615,983.00	2,012,935,565.00	741,279,405.07	1,170,563,199.30
MES 7	833,023,032.00	2,845,958,597.00	594,738,428.94	1,765,301,628.24
MES 8	755,574,395.00	3,601,532,992.00	512,674,460.07	2,277,976,088.31
MES 9	1,393,827,434.00	4,995,360,426.00	715,896,642.51	2,993,872,730.82
MES 10	1,374,073,140.00	6,369,433,566.00	825,333,142.76	3,819,205,873.58
MES 11	1,311,992,099.00	7,681,425,665.00	1,118,249,736.44	4,937,455,610.02
MES 12	1,082,048,951.00	8,763,474,616.00	1,354,322,935.74	6,291,778,545.76
MES 13	1,445,249,539.00	10,208,724,155.00	1,218,276,149.52	7,510,054,695.28
MES 14	878,573,928.00	11,087,298,083.00	950,662,408.87	8,460,717,104.15
MES 15	495,336,882.00	11,582,634,965.00	1,091,502,035.36	9,552,219,139.51
MES 16	294,271,299.00	11,876,906,264.00	848,420,857.74	10,400,639,997.25
MES 17	152,731,747.00	12,029,638,011.00	1,017,048,441.83	11,417,688,439.08
MES 18	411,114,621.00	12,440,752,632.00	1,023,064,414.92	12,440,752,854.00
	\$ 12,440,752,632.00	\$ 12,440,752,854.00	\$ 12,440,752,854.00	\$ 12,440,752,854.00

**Fuente.** Interventoría.

Para el control de costo la interventoría elabora el plan de manejo del anticipo y autoriza las inversiones que hace el contratista con el anticipo, para las obras no previstas el contratista remite a la interventoría el presupuesto para que este a su vez realice un estudio de precio en el mercado y de esta manera comprobar que los precios no están inflados de acuerdo al mercado local, para luego autorizar la ejecución de las obras la construcción de estas obras.

El proyecto hasta el momento lleva una inversión de \$ 9,437,907,559.38, lo cual equivale a un porcentaje de avance de obra de **75.86%**, si comparamos en cuadro anterior la reprogramación en la columna de flujo mensual acumulado observamos que para el mes 16 se tendría una inversión de \$ 10,400,639,997.25.

## ANEXO 5: RENDERS DEL PROYECTO

**Imagen 1.** Vista frontal del proyecto.



**Fuente.** Interventoría.

**Imagen 2.** Vista aérea del proyecto.



**Fuente.** Interventoría.

**Imagen 3.** Vista área sector canchas sintéticas.



**Fuente.** Interventoría.

**Imagen 4.** Sector ciclo ruta.



**Fuente.** Interventoría.

**Imagen 5.** Vista frontal polideportivo y pórticos de acceso.



**Fuente.** Interventoría.

**Imagen 6.** Vista frontal oficina de deportes.



**Fuente.** Interventoría.

**ANEXO 6: INFORME PROPUESTA DE DISEÑO DE MEZCLAS**

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	138
1 OBJETIVOS .....	139
1.1 OBJETIVO GENERAL .....	139
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	139
2 BASE TEORICA.....	140
2.1 Consideraciones y/o criterios para dosificación de mezclas de concretos .....	140
2.2 Parámetros básicos en el comportamiento del concreto.....	141
2.2.1 Trabajabilidad.....	141
2.2.2 Resistencia.....	142
2.2.3 Durabilidad.....	142
2.3 Materiales que intervienen en una mezcla de concreto.....	142
2.3.1 Cemento.....	142
2.3.2 Agua.....	143
2.3.3 Agregado.....	143
2.3.4 Aire.....	143
2.3.5 Aditivos.....	144
2.4 Propiedades de los materiales necesarias para realizar un diseño de mezcla.....	144
2.4.1 Humedad natural.....	144
2.4.2 Peso unitario.....	145
2.4.3 Clasificación granulométrica.....	145
2.5 Pasos básicos para diseñar una mezcla de concreto .....	147
2.6 Secuencia de diseño.....	156
2.7 DISEÑO DE MEZCLA.....	157
3 ANALISIS DE RESULTADOS .....	162
4 CONCLUSION.....	166
5 DISEÑO Y MEDIDA DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOS .....	163
BIBLIOGRAFÍA.....	167
ANEXOS.....	168

## LISTA DE TABLAS.

<b>Tabla 1.</b> Factores de corrección.....	148
<b>Tabla 2.</b> Resistencia a la compresión promedio.....	149
<b>Tabla 3.</b> Consistencia y Asentamiento.....	150
<b>Tabla 4.</b> Asentamientos recomendados para varios tipos de construcción.....	150
<b>Tabla 5.</b> Requerimientos aproximados de agua de mezclado y de contenido de aire para diferentes valores de asentamiento y tamaños máximos de agregados.....	151
<b>Tabla 6.</b> Contenido de agua de mezcla.....	152
<b>Tabla 7.</b> Relación agua/cemento y resistencia a la compresión del concreto.....	153
<b>Tabla 8.</b> Máximas relaciones agua/cemento permisible para concretos sometidos a condiciones especiales de exposición.....	154
<b>Tabla 9.</b> Datos de los materiales.....	157
<b>Tabla 10.</b> Volumen de agregado grueso por unidad de volumen de concreto.....	159
<b>Tabla 11.</b> Resultados laboratorio mezcla de prueba.....	163

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Procedimiento para diseño de mezcla.....	156
---	-----

## INTRODUCCIÓN<sup>19</sup>

El concreto es el material de construcción de mayor uso en la actualidad. Sin embargo, si bien su calidad final depende en forma muy importante tanto de un profundo conocimiento del material como de la calidad profesional del ingeniero, el concreto en general es muy desconocido en muchos de sus siete grandes aspectos: naturaleza, materiales, propiedades, selección de las proporciones, proceso de puesta en obra, control de calidad e inspección, y tratamiento de los elementos estructurales.

La selección de las proporciones por unidad cúbica de concreto debe permitir obtener un concreto con la facilidad de colocación, densidad, resistencia, durabilidad u otras propiedades que se consideran necesarias para el caso particular de la mezcla diseñada.

El Diseño de Mezclas es un proceso que consiste en calcular las proporciones de los elementos que forman el concreto, con el fin de obtener los mejores resultados (mezcla óptima y económica). Existen diferentes métodos de Diseño de Mezcla; algunos pueden ser muy complejos como consecuencia a existencia de múltiples variables de las que dependen los resultados de dichos métodos, aun así, se desconoce el método que ofrezca resultados perfectos, sin embargo, existe la posibilidad de seleccionar alguno según sea la ocasión. En oportunidades no es necesario tener exactitud en cuanto a las proporciones de los componentes del concreto, en estas situaciones se frecuenta el uso de reglas generales, lo que permite establecer las dosis correctas a través de recetas que permiten contar con un diseño de mezcla apropiado para estos casos.

Por ello es que en esta oportunidad se ha realizado el diseño de mezclas de concreto utilizando el método del ACI, con el fin de obtener una mezcla que satisfaga la resistencia de diseño de la estructura que para este caso es de 3500 PSI.

---

<sup>19</sup> ((ACADEMIA.EDU. Diseño de mezclas de concreto. [Online]. Disponible en: <http://www.academia.edu/8821664/112779536-INFORME-DE-DISENO-DE-MEZCLAS-DE-CONCRETO>))

## 1 OBJETIVOS

### 1.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la combinación más práctica de los materiales con los que se dispone para producir un concreto que satisfaga los requisitos de comportamiento bajo las condiciones particulares de uso, teniendo en cuenta economía y que cumpla con las especificaciones de diseño.

### 1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Realizar un análisis de laboratorio para conocer las propiedades de los agregados pétreos necesarias para realizar un diseño de mezcla.

Diseñar una mezcla con el fin de que a los 28 días, el concreto presente una resistencia mayor de 3500 PSI.

Elaborar probetas de concretos para verificar la resistencia del diseño realizado.

## 2 BASE TEORICA

Dosificar una mezcla de concreto es determinar la combinación más práctica y económica de los agregados disponibles, cemento, agua y en ciertos casos aditivos, con el fin de producir una mezcla con el grado requerido de manejabilidad, que al endurecer a la velocidad apropiada adquiera las características de resistencia y durabilidad necesarias para el tipo de construcción en que habrá de utilizarse.

Para encontrar las proporciones más apropiadas, será necesario preparar varias mezclas de prueba, las cuales se calcularán con base en las propiedades de los materiales y la aplicación de leyes o principios básicos preestablecidos. Las características de las mezclas de prueba indicarán los ajustes que deben hacerse en la dosificación de acuerdo con reglas empíricas determinadas.

En la etapa del concreto fresco que transcurre desde la mezcla de sus componentes hasta su colocación, las exigencias principales que deben cumplirse para obtener una dosificación apropiada son las de manejabilidad y economía de la mezcla; para el concreto endurecido son las de resistencia y durabilidad. Otras propiedades del concreto como: cambios volumétricos, fluencia, elasticidad, masa unitaria, etc., sólo son tenidas en cuenta para dosificar mezclas especiales, en cierto tipo de obras. La dosificación de concretos especiales queda fuera del alcance del presente capítulo.<sup>20</sup>

### 2.1 CONSIDERACIONES Y/O CRITERIOS PARA DOSIFICACIÓN DE MEZCLAS DE CONCRETOS<sup>21</sup>

Debemos enfocar el concepto del diseño de mezcla para producir un concreto, tan económicamente sea posible, que cumpla con los requisitos de requeridos para los estados fresco como mezclado, transporte, colocación, compactado y acabado-, y en estado endurecido, la resistencia a compresión y durabilidad.

En general, prácticamente todas las propiedades del concreto endurecido están asociados a la resistencia y en muchos casos, es en función del valor de ella que se las cuantifica o califica. Sin embargo, debe siempre recordarse al diseñar una mezcla de concreto que muchos factores ajenos a la resistencia pueden afectar otras propiedades.

Es usual el suponer que esta técnica consiste en la aplicación sistemática de ciertas tablas y proporciones ya establecidas que satisfacen prácticamente todas las situaciones normales en las obras, lo cual está muy alejado de la realidad, ya que es en esta etapa del proceso

---

<sup>20</sup> (SLIDESHARE. Dosificación de mezclas de concreto .[Online]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/guillermogomez15/cap-08-dosificacion-de-mezclas-de-concreto>)

<sup>21</sup> (SCRIBD. Informe diseño de mezclas. [Online]. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/79761343/INFORME-DISENO-DE-MEZCLAS#scribd>)

constructivo cuando resulta primordial la labor creativa del responsable de dicho trabajo y en consecuencia el criterio personal.

Debemos advertir finalmente que la etapa de diseño de mezclas de concreto antes que el fin de un proceso, representa solo el inicio de la búsqueda de la mezcla más adecuada para el caso particular que abordemos y ninguno de los métodos puede evitar la prueba definitiva que supone el empleo de los diseños bajo condiciones reales y su optimización en obra, con los procedimientos, los equipos y en las cantidades que en la práctica se van a emplear, teniendo en cuenta que algunas veces las especificaciones técnicas indican las condiciones que se presentaran en el momento del vaciado.

Conseguir una mezcla con un mínimo de pasta y volumen de vacíos o espacios entre partículas y consecuentemente cumplir con las propiedades requeridas es lo que la tecnología del concreto busca en un diseño de mezcla.

Antes de procesar a dosificar una mezcla se debe tener conocimiento del siguiente conjunto de información:

- a) Los materiales.
- b) Del elemento a vaciar, tamaño y forma de las estructuras.
- c) Resistencia a la compresión requerida.
- d) Condiciones ambientales durante el vaciado.
- e) Condiciones a la que estará expuesta la estructura.

## **2.2 PARÁMETROS BÁSICOS EN EL COMPORTAMIENTO DEL CONCRETO.**

**2.2.1 Trabajabilidad.** Es una propiedad del concreto fresco que se refiere a la facilidad con que este puede ser mezclado, manejado, transportado, colocado y terminado sin que pierda su homogeneidad (exude o segregue). El grado de trabajabilidad apropiado para cada estructura, depende del tamaño y forma del elemento que se vaya a construir, de la disposición y tamaño del refuerzo y los métodos de colocación y compactación.

Los factores más importantes que influyen en la trabajabilidad de una mezcla de concreto son los siguientes: la gradación, la forma y textura de las partículas y las proporciones del agregado, cantidad del cemento, aire incluido, los aditivos y la consistencia de la mezcla.

Un método indirecto para determinar la trabajabilidad de una mezcla consiste en medir su consistencia o fluidez por medio del ensayo de asentamiento con el cono.

El requisito de agua es mayor cuando los agregados son más angulares y textura áspera (pero esta desventaja puede compensarse con las mejoras que se producen en otras características, como la adherencia con la pasta de cemento).<sup>22</sup>

**2.2.2 Resistencia.** La resistencia a la compresión simple es la característica mecánica más importante de un concreto, pero otras como la durabilidad, la permeabilidad y la resistencia al desgaste son a menudo de similar importancia.

**2.2.3 Durabilidad.** El concreto debe poder soportar aquellas exposiciones que pueden privarlo de su capacidad de servicio tales como congelación y deshielo, ciclos repetidos de mojado y secado, calentamiento y enfriamiento, sustancias químicas, ambientes marinos y otras semejantes. La resistencia a algunas de ellas puede fomentarse mediante el uso de ingredientes especiales como: cemento de bajo contenido de álcalis, puzolanas o agregados seleccionados para prevenir expansiones dañinas debido a reacción de álcalis – agregados que ocurre en algunas zonas cuando el concreto está expuesto a un ambiente húmedo, cementos o puzolanas resistentes a los sulfatos para concretos expuestos al agua de mar o en contacto con el suelo que contengan sulfatos; o agregados libres de excesivas partículas suaves cuando se requiere resistencia a la abrasión superficial. La utilización de baja relación agua/cemento prolongará la vida útil del concreto reduciendo la penetración de líquidos agresivos. La resistencia a condiciones severas de intemperie, particularmente a congelación y deshielo y a sales utilizadas para eliminar hielo, se mejora notablemente incorporando aire correctamente distribuido. El aire inyectado debe utilizarse en todo concreto en climas donde se presente la temperatura del punto de congelación.<sup>23</sup>

## **2.3 MATERIALES QUE INTERVIENEN EN UNA MEZCLA DE CONCRETO.**

**2.3.1 Cemento.** Es por excelencia el pegante más barato y más versátil, sus propiedades físicas y mecánicas son aprovechadas en multitud de usos. Es el principal componente del concreto, el cual ocupa entre el 7% y el 15% del volumen de la mezcla, presentado propiedades de adherencia y cohesión, las cuales permiten unir fragmentos minerales entre sí, formando un sólido compacto con una muy buena resistencia a la compresión así como durabilidad. Tienen la propiedad de fraguar y endurecer solo con la presencia de agua, experimentando con ella una reacción química, proceso llamado hidratación.

---

<sup>22</sup> (Campos. Carlos. Diseño de mezclas [Online]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/carlosmaelcamposguerra/diseo-de-mezclas-20724554>)

<sup>23</sup> (Campos. Carlos. Diseño de mezclas [Online]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/carlosmaelcamposguerra/diseo-de-mezclas-20724554>)

**2.3.2 Agua.** Componente del concreto en virtud del cual, el cemento experimenta reacciones químicas para producir una pasta efectivamente hidratada, que le otorgan la propiedad de fraguar y endurecer con el tiempo. Además este componente proporciona a la mezcla una fluidez tal que permita una trabajabilidad adecuada en la etapa del colocado del concreto. Este componente que ocupa entre el 14% y el 18% del volumen de la mezcla. En una proporción de pasta hidratada, el agua se encuentra en dos formas diferentes, como agua de hidratación y agua evaporable.

**2.3.3 Agregado.**<sup>24</sup> Este componente ocupa entre un 60% a 75% del volumen de la mezcla, son esencialmente materiales inertes, de forma granular, naturales o artificiales, las cuales han sido separadas en fracciones finas (arena) y gruesas (piedra, grava o triturado), generalmente provienen de rocas naturales. Gran parte de las características del concreto, tanto en estado plástico como endurecido, dependen de las características y propiedades de los agregados, las cuales deben ser estudiadas y analizadas para obtener concretos de calidad y económicos. Los agregados bien gradados con mayor tamaño máximo tienen menos vacíos que los de menor tamaño máximo; por consiguiente, si el tamaño máximo de los agregados en una mezcla de concreto se aumenta, para un asentamiento dado, los contenidos de cemento y agua disminuirán. En general, el tamaño máximo del agregado deberá ser el mayor económicamente disponible y compatible con las dimensiones de la estructura.

Las partículas de agregado alargadas y chatas tienen efecto negativo sobre la trabajabilidad y obligan a diseñar mezclas más ricas en agregado fino y por consiguiente a emplear mayores cantidades de cemento y agua. Se considera que dentro de este caso están los agregados de perfil angular, los cuales tienen un más alto contenido de vacíos y por lo tanto requieren un porcentaje de mortero mayor que el agregado redondeado. El perfil de las partículas, por sí mismo, no es un indicador de que un agregado esta sobre o bajo el promedio en su capacidad de producir resistencia.

**2.3.4 Aire.** Aire atrapado o natural, usualmente entre 1% a 3% del volumen de la mezcla, están en función a las características de los materiales que intervienen en la mezcla, especialmente de los agregados en donde el tamaño máximo y la granulometría son fuentes de su variabilidad, también depende del proceso de construcción aplicado durante su colocación y compactación.

También puede contener intencionalmente aire incluido, mayormente entre el 35 a 7% del volumen de la mezcla, con el empleo de aditivos.

La presencia de aire en las mezclas tiende a reducir la resistencia del concreto por incremento en la porosidad del mismo.

---

<sup>24</sup> (Campos. Carlos. Diseño de mezclas .[Online]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/carlosismaelcamposguerra/diseo-de-mezclas-20724554>)

**2.3.5 Aditivos.** El ACI 212 la define como un material distinto del agua, agregados y cemento hidráulico, que se usa como ingrediente de concretos y morteros y se añade a la mezcla inmediatamente antes o durante su mezclado.

Su empleo puede radicar por razones de economía o por mejorar puntualmente alguna propiedad del concreto tanto en estado seco como en estado endurecido como por ejemplo reducir el calor de hidratación, aumentar la resistencia inicial o final, etc.

## **2.4 PROPIEDADES DE LOS MATERIALES NECESARIAS PARA REALIZAR UN DISEÑO DE MEZCLA.**

**2.4.1 Humedad natural<sup>25</sup>.** Los agregados pueden tener algún grado de humedad lo cual está directamente relacionado con la porosidad de las partículas. La porosidad depende a su vez del tamaño de los poros, su permeabilidad y la cantidad o volumen total de poros.

Las partículas de agregado pueden pasar por cuatro estados, los cuales se describen a continuación:

- Totalmente seco. Se logra mediante un secado al horno a 110°C hasta que los agregados tengan un peso constante. (generalmente 24 horas).
- Parcialmente seco. Se logra mediante exposición al aire libre.
- Saturado y Superficialmente seco. (SSS). En un estado límite en el que los agregados tienen todos sus poros llenos de agua pero superficialmente se encuentran secos. Este estado sólo se logra en el laboratorio.
- Totalmente Húmedo. Todos los agregados están llenos de agua y además existe agua libre superficial.

El contenido de humedad en los agregados se puede calcular mediante la utilización de la siguiente fórmula:

$$\% C.H. = \frac{W_H - W_S}{W_S} * 100$$

Donde:

% C.H.: Es el contenido de humedad [%]

$W_H$ : Es la masa de la muestra húmeda [g]

$W_S$ : Es la masa de la muestra húmeda [g]

---

<sup>25</sup> (CONSTRUAPRENDE. Contenido de humedad de los agregados. [Online]. Disponible en: <http://www.construaprende.com/docs/lab/336-practica-contenido-humedad-agregados>)

**2.4.2 Peso unitario<sup>26</sup>.** Es el peso de la unidad de volumen de material a granel en las condiciones de compactación y humedad es que se efectúa el ensayo, expresa en  $\text{kg/m}^3$ . Aunque pueda realizarse el ensayo sobre agregado fino y agregado grueso; el valor que se empleó en la práctica como parámetro la dosificación de concretos, es el peso unitario compacto del agregado grueso.

**Peso unitario suelto (PUS):** Se denomina PUS cuando para determinarla se coloca el material seco suavemente en el recipiente hasta el punto de derrame y a continuación se nivela a ras una carilla.

El concepto PUS es importante cuando se trata de manejo, transporte y almacenamiento de los agregados debido a que estos se hacen en estado suelto.

Se usara para la conversión de peso a volumen, es decir para conocer el consumo de áridos por metro cubico de concreto.

**Peso unitario compacto (PUC):** Se denomina PUC cuando los granos han sido sometidos a compactación incrementando así el grado de acomodamiento de partículas de agregado y por lo tanto el valor de masa unitaria.

El PUC es importante desde el punto de vista diseño de mezclas ya que con él se determina el volumen absoluto de los agregados por cuanto estos van a estar sometidos a una compactación durante el proceso de colocación del concreto.

Este valor se usara para el conocimiento de volúmenes de materiales apilados y que estén sujeto a acomodamiento o asentamiento provocados por él, transito sobre ellos o por la acción del tiempo.

También el valor del peso unitario compactado, es de una utilidad extraordinaria para el cálculo de por cientos de vacíos de los materiales.

**2.4.3 Clasificación granulométrica<sup>27</sup>.** La granulometría de una base de agregados se define como la distribución del tamaño de sus partículas. Esta granulometría se determina haciendo pasar una muestra representativa de agregados por una serie de tamices ordenados, por abertura, de mayor a menor. Los tamices son básicamente unas mallas de aberturas cuadradas, que se encuentran estandarizadas por la NTC 32.

La serie de tamices utilizados para agregado grueso son 3", 2", 1½", 1", ¾", ½", 3/8", No.4 y para agregado fino son No.4, No.8, No.16, No.30, No.50, No.100, No.200.

---

<sup>26</sup> (SLIDSHARE. Peso unitario de agrgados. [Online]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/yohnnny/57709566-pesounitariodelagregadogruesyfino>)

<sup>27</sup> (CONSTRUAPRENDE. Composicion grnulometrica. [Online]. Disponible en: <http://www.construaprende.com/docs/lab/337-practica-tamizado-agregados-finos-gruesos>)

La serie de tamices que se emplean para clasificar agrupados para concreto se ha establecido de manera que la abertura de cualquier tamiz sea aproximadamente la mitad de la abertura del tamiz inmediatamente superior, o sea, que cumplan con la relación 1:2.

La operación de tamizado debe realizarse de acuerdo con la NTC 77 sobre una cantidad de material seco. El manejo de los tamices se puede llevar a cabo a mano o mediante el empleo de la máquina adecuada.

#### a) Para agregado fino

**Módulo de finura (MF):** El módulo de finura es un parámetro que se obtiene de la suma de los porcentajes retenidos acumulados de la serie de tamices especificados que cumplan con la relación 1:2 desde el tamiz # 100 en adelante hasta el tamaño máximo presente y dividido en 100, para este cálculo no se incluyen los tamices de 1" y ½".

$$MF = \frac{\Sigma \% \text{ Retenido Acumulado}}{100}$$

Se considera que el MF de una arena adecuada para producir concreto debe estar entre 2,3, y 3,1 o, donde un valor menor que 2,0 indica una arena fina 2,5 una arena de finura media y más de 3,0 una arena gruesa.

#### Para agregado grueso

**Tamaño máximo nominal (TM):** Se define como la abertura del menor tamiz por el cual pasa el 100% de la muestra.

**Tamaño Máximo Nominal (TMN):** El tamaño máximo nominal es otro parámetro que se deriva del análisis granulométrico y está definido como el siguiente tamiz que le sigue en abertura (mayor) a aquel cuyo porcentaje retenido acumulado es del 15% o más. La mayoría de los especificadores granulométricos se dan en función del tamaño máximo nominal y comúnmente se estipula de tal manera que el agregado cumpla con los siguientes requisitos.

- El TMN no debe ser mayor que 1/5 de la dimensión menor de la estructura, comprendida entre los lados de una formaleta.
- El TMN no debe ser mayor que 1/3 del espesor de una losa.
- El TMN no debe ser mayor que 3/4 del espaciamiento libre máximo entre las barras de refuerzo.

## 2.5 PASOS BÁSICOS PARA DISEÑAR UNA MEZCLA DE CONCRETO<sup>28</sup>

### 1. Especificaciones técnicas

Antes de diseñar una mezcla de concreto debemos tener en mente, primero, el revisar los planos y las especificaciones técnicas de obra, donde podremos encontrar todos los requisitos que fijó el ingeniero proyectista para que la obra pueda cumplir ciertos requisitos durante su vida útil.

### 2. Recaudar el siguiente conjunto de información:

- Los materiales
- Del elemento a vaciar, tamaño y forma de las estructuras
- Resistencia a la compresión requerida
- Condiciones ambientales durante el vaciado
- Condiciones a la que estará expuesta la estructura

### 3. Determinar la resistencia requerida

- **Calculo de la desviación estándar.**

#### Método 1

Si se posee un registro de resultados de ensayos de obras anteriores deberá calcularse la desviación estándar. El registro deberá:

- a) Representar materiales, procedimientos de control de calidad y condiciones similares a aquellos que se espera en la obra que se va a iniciar.
- b) Representar a concretos preparados para alcanzar una resistencia de diseño  $f'c$ . que este dentro del rango de  $\pm 70 \text{ kg/cm}^2$  de la especificada para el trabajo a iniciar.

Si se posee un registro de 3 ensayos consecutivos la desviación estándar se calculará aplicando la siguiente fórmula:

$$\sigma = \frac{(\sum X_i - Xp)^2}{(n - 1)}$$

---

<sup>28</sup> (Campos. Carlos. Diseño de mezclas [Online]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/carlosismaelcamposguerra/diseo-de-mezclas-20724554>)

Donde:

$\sigma$  = Desviación estándar, en kg/cm<sup>2</sup>

$X_i$  = Resistencia de la probeta de concreto, en kg/cm<sup>2</sup>

$X_p$  = Resistencia promedio de n probetas, en kg/cm<sup>2</sup>

n = Número de ensayos consecutivos de resistencia

c) Consistir de por lo menos 30 ensayos consecutivos o dos grupos de ensayos consecutivos que totalicen por lo menos 30 ensayos.

Si se posee dos grupos de ensayos consecutivos que totalicen por lo menos un registro de 30 ensayos consecutivos, la desviación estándar promedio se calculará con la siguiente fórmula:

$$\sigma_p = \frac{(n_1 - 1)(\sigma_1)^2 + (n_2 - 1)(\sigma_2)^2}{(n_1 + n_2 - 2)}$$

Donde:

$\sigma_p$  = Desviación estándar promedio en kg/cm<sup>2</sup>.

$\sigma_1, \sigma_2$  = Desviación estándar calculada para los grupos 1 y 2 respectivamente en kg/cm<sup>2</sup>.

$n_1, n_2$  = Número de ensayos en cada grupos, respectivamente.

## Método 2

Si solo se posee un registro de 15 a 29 ensayos consecutivos, se calculara la desviación estándar “ $\sigma$ ” correspondiente a dichos ensayos y se multiplicara por el factor de corrección indicado en la **tabla 1** para obtener el nuevo valor de “ $\sigma$ ”.

El registro de ensayos a que se hace referencia en este Método deberá cumplir con los requisitos a), b) del método 1 y representar un registro de ensayos consecutivos que comprenda un periodo de no menos de 45 días calendario.

**Tabla 1.** Factores de corrección.

MUESTRAS	FACTOR DE CORRECCION
Menos de 15	Usar tabla 2.2
15	1.16
20	1.08
25	1.03
30	1.00

**Fuente.** Comité 211 del ACI

- **Cálculo de la resistencia promedio requerida**

Una vez que la desviación estándar ha sido calculada, la resistencia a compresión promedio requerida ( $f'c_r$ ) se obtiene como el mayor valor de las ecuaciones (1) y (2). La ecuación (1) proporciona una probabilidad de 1 en 100 que el promedio de tres ensayos consecutivos estará por debajo de la resistencia especificada  $f'c$ . La ecuación (2) proporciona una probabilidad de similar de que ensayos individuales estén 35 kg/cm<sup>2</sup> por debajo de la resistencia especificada  $f'c$ .

a) Si la desviación estándar se ha calculado de acuerdo a lo indicado en el Método 1 o el Método 2, la resistencia promedio requerida será el mayor de los valores determinados por las formulas siguientes usando la desviación estándar “ $\sigma$ ” calculada.

Del ACI 318-99 se tiene que:

$$f'c_r = f'c + 1.33\sigma \quad \dots (1)$$

$$f'c_r = f'c + 2.33\sigma - 35 \quad \dots (2)$$

$f'c$  = Resistencia a la compresión (kg/cm<sup>2</sup>)

Resistencia de diseño establecida por el ingeniero estructural

Dónde:  $\sigma$ : desviación estándar (kg/cm<sup>2</sup>)

$f'c_r$ : resistencia a la compresión requerida (kg/cm<sup>2</sup>)

b) Si se desconoce el valor de la desviación estándar, se utilizara la siguiente tabla para la determinación de la resistencia promedio requerida.

**Tabla 2.** Resistencia a la compresión promedio.

$f'c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$f'c_r$ (kg/cm <sup>2</sup> )
Menos 210	$f'c + 70$
210 a 350	$f'c + 85$
Sobre 350	$f'c + 100$

**Fuente.** Comité 211 del ACI

#### 4. Seleccionar el tamaño máximo nominal del agregado grueso.

La mayoría de veces son las características geométricas y las condiciones de refuerzo de las estructuras las que limitan el tamaño máximo del agregado que pueden utilizarse, pero a la vez existen también consideraciones a tomar en cuenta como la producción, el transporte y la colocación del concreto que también pueden influir en limitarlo.

El tamaño máximo nominal del agregado grueso no deberá ser mayor de uno de estos puntos:

- a) 1/5 de la menor dimensión entre las caras de encofrados.
- b) 3/4 del espacio libre mínimo entre barras o alambres individuales de refuerzo, paquetes de barras, torones o ductos de presfuerzo.
- c) 1/3 del peralte de las losas.

Estas limitaciones a menudo se evitan si la trabajabilidad y los métodos de compactación son tales que el concreto puede colocarse sin dejar zonas o vacíos en forma de panal.

Muchas veces la selección del tamaño máximo de lo agregado está en función de la disponibilidad del material y por su costo.

### 5. Selección del asentamiento

Si las especificaciones técnicas de obra requieren que el concreto tenga una determinada consistencia, el asentamiento puede ser elegido de la siguiente tabla:

**Tabla 3.** Consistencia y Asentamiento.

Consistencia	Asentamiento
Seca	0" (0 mm) – 2" (50 mm)
Plástica	3" (75 mm) – 4" (100 mm)
Fluida	≥ 5" (125 mm)

**Fuente.** Comité 211 del ACI

Si las especificaciones de obra no indican la consistencia, ni asentamiento requeridos para la mezcla a ser diseñada, utilizando la **tabla 4** podemos seleccionar un valor adecuado para un determinado trabajo que se va a realizar. Se deberán usar las mezclas de la consistencia más densa que puedan ser colocadas eficientemente.

**Tabla 4.** Asentamientos recomendados para varios tipos de construcción.

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	Asentamiento	
	Máximo	Mínimo
Cimentación reforzadas muros y zapatas	7.5	2.5
Zapatas simples, estribos y muros de subestructuras	7.5	2.5
Vigas y muros reforzados	10	2.5
Columnas de edificación	10	2.5
Pavimentos y losas	7.5	2.5
Concreto masivo	7.5	2.5

**Fuente.** Comité 211 del ACI

### 6. Determinación del volumen de agua

La cantidad de agua (por volumen unitario de concreto) que se requiere para producir un asentamiento dado, depende del tamaño máximo de agregado, de la forma de las partículas y gradación de los agregados y la cantidad de aire incluido.

La tabla 5, preparada en base a las recomendaciones del Comité 211 del ACI, nos proporciona una primera estimación del agua de mezclado para concretos hechos con diferentes tamaños máximos de agregado con o sin aire incorporado.

**Tabla 5.** Requerimientos aproximados de agua de mezclado y de contenido de aire para diferentes valores de asentamiento y tamaños máximos de agregados.

ASENTAMIENTO O SLUMP (mm)	Agua en lt/m <sup>3</sup> de concreto para los tamaños máximos de agregados gruesos y consistencia								
	10mm (3/8")	12.5mm (1/2")	20mm (3/4")	25mm (1")	40mm (1½")	50mm (2")	70mm (3")	150mm (6")	
<b>CONCRETOS SIN AIRE INCORPORADO</b>									
30 a 50 (1" a 2")	205	200	185	180	160	155	145	125	
80 a 100 (3" a 4")	225	215	200	195	175	170	160	140	
150 a 180 (6" a 7")	240	230	210	205	185	180	170	---	
Cantidad aproximada de aire atrapado (%)	3	2.5	2	1.5	1	0.5	0.3	0.2	
<b>CONCRETOS CON AIRE INCORPORADO</b>									
30 a 50 (1" a 2")	180	175	165	160	145	140	135	120	
80 a 100 (3" a 4")	200	190	180	175	160	155	150	135	
150 a 180 (6" a 7")	215	205	190	185	170	165	160	---	
Contenido total de aire incorporado (%), en función del grado de exposición.	Exposición suave	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5*	1.0*
	Exposición moderada	6.0	5.5	5.0	4.5	4.5	4.0	3.5*	3.0*
	Exposición severa	7.5	7.0	6.0	6.0	5.5	5.0	4.5*	4.0*

**Fuente.** Comité 211 del ACI

Los valores del asentamiento para concreto con agregado más grande que 40mm (1½") se basan en las pruebas de Slump hechas después de retirar las partículas mayores de 40mm (1½") por tamizado húmedo.

Estos contenidos de agua de mezclado son valores máximos para agregado grueso angular y bien formado, y cuya granulometría está dentro de las especificaciones aceptadas (ASTM C 33)

\* Para concreto que contiene agregado grande será tamizado húmedo por una malla de 40mm (1½") antes de evaluar el contenido de aire, el porcentaje de aire esperado en material más pequeño que 40mm (1½") debe ser el tabulado en la columna de 40mm (1½"). Sin embargo, los cálculos iniciales de las proporciones deben basarse en el contenido de aire como un porcentaje de la mezcla completa.

\*\* Estos valores se basan en el criterio de que se necesita un 9% del contenido de aire en la fase de mortero del concreto.

Como se observa, la tabla 5 no toma en cuenta para la estimación del agua de mezclado las incidencias del perfil, textura y granulometría de los agregados. Debemos hacer presente que estos valores tabulados son lo suficientemente aproximados para una primera estimación y que dependiendo del perfil, textura y granulometría de los agregados, los valores requeridos de agua de mezclado pueden estar algo por encima o por debajo de dichos valores.

Al mismo tiempo, podemos usar la tabla 6 para calcular la cantidad de agua de mezcla tomando en consideración, además de la consistencia y tamaño máximo del agregado, el perfil del mismo. Los valores de la tabla 6 corresponden a mezclas sin aire incorporado.

**Tabla 6.** Contenido de agua de mezcla.

Tamaño máximo nominal del agregado grueso		Contenido de agua en el concreto, expresado en $lt/m^3$ , para los asentamientos y perfiles de agregado grueso indicados.					
		25mm a 50mm (1''-2'')		75mm a 100mm (3''-4'')		150mm a 175mm (6''-7'')	
mm.	Pulg.	Agregado redondeado	Agregado anguloso	Agregado redondeado	Agregado anguloso	Agregado redondeado	Agregado anguloso
9.5	3/8''	185	212	201	227	230	250
12.7	1/2''	182	201	197	216	219	238
19.1	3/4''	170	189	185	204	208	227
25.4	1''	163	182	178	197	197	216
38.1	1½''	155	170	170	185	185	204
50.8	2''	148	163	163	178	178	197
76.2	3''	136	151	151	167	163	182

**Fuente.** Comité 211 del ACI

La **tabla 5** nos muestra también el volumen aproximado de aire atrapado, en porcentaje, a ser esperado en un concreto sin aire incorporado y los promedios recomendados del contenido total de aire, en función del grado de exposición, para concretos con aire incorporado intencionalmente por razones de durabilidad a ciclos de congelamiento y deshielo, agua de mar o sulfatos.

Obtenidos los valores de cantidad de agua y de aire atrapado para un metro cúbico de concreto procedemos a calcular el volumen que ocupan dentro de la unidad de volumen de concreto:

$$Volumen\ de\ agua\ (m^3) = \frac{Contenido\ de\ agua\ de\ la\ mezcla\ (lts/m^3)}{Peso\ especifico\ del\ agua\ (1000\ Kg/m^3)}$$

## 7. Determinación del contenido de aire

El ACI 211 establece una tabla que proporciona aproximadamente el porcentaje de contenido de aire atrapado en una mezcla de concreto en función del tamaño máximo nominal del agregado grueso.

La tabla 5 indica la cantidad aproximada de contenido de aire atrapado que se espera encontrar en concretos sin aire incluido.

En el caso del contenido de aire incorporado también presenta una tabla indicando valores aproximados en función además de las condiciones de exposición, suave, moderada y severa. Estos valores señalados en la **tabla 5** no siempre pueden coincidir con las indicadas en algunas especificaciones técnicas. Pero muestra los niveles recomendables del contenido de aire para el concreto, cuando el aire se incluye a propósitos por razones de durabilidad.

## 8. Selección de la relación agua/cemento

Existen dos criterios (por resistencia, y por durabilidad) para la selección de la relación a/c, de los cuales se elegirá el menor de los valores, con lo cual se garantiza el cumplimiento de los requisitos de las especificaciones. Es importante que la relación a/c seleccionada con base en la resistencia satisfaga también los requerimientos de durabilidad.

**Por resistencia.** Para concretos preparados con cemento Portland tipo 1 o cementos comunes, puede tomarse la relación a/c de la tabla 7.

**Tabla 7.** Relación agua/cemento y resistencia a la compresión del concreto.

RESISTENCIA A COMPRESION A LOS 28 DIAS ( $f'_{cr}$ ) (kg/cm <sup>2</sup> )*	RELACION AGUA/CEMENTO DE DISEÑO EN PESO	
	CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO	CONCRETO CON AIRE INCORPORADO
140	0.72	---
175	0.65	---
210	0.58	0.40
245	0.53	0.46
280	0.48	0.53
315	0.44	0.61
350	0.40	0.71

**Fuente.** Comité 211 del ACI

\* Los valores corresponden a resistencias promedio estimadas para concretos que no contengan más del porcentaje de aire mostrado en la **tabla 7**. Para una relación agua/cemento constante, la resistencia del concreto se reduce conforme aumenta el contenido de aire.

**Por durabilidad.** La Norma Técnica Colombiana prescribe que si se desea un concreto de baja permeabilidad, o el concreto ha de estar sometido a procesos de congelación y deshielo en condición húmeda. Se deberá cumplir con los requisitos indicados en la **tabla 8**.

**Tabla 8.** Máximas relaciones agua/cemento permisible para concretos sometidos a condiciones especiales de exposición.

CONDICIONES DE EXPOSICION	RELACIÓN AGUA/CEMENTO MÁXIMA.
Concreto de baja permeabilidad:	
a) Expuesto a agua dulce.	0.50
b) Expuesto a agua de mar o aguas salobres.	0.45
c) Expuesto a la acción de aguas cloacales. (*)	0.45
Concreto expuesto a procesos de congelación y deshielo en condición húmeda:	
a) Sardineles, cunetas, secciones delgadas.	0.45
b) Otros elementos.	0.50
Protección contra la corrosión de concreto expuesto a la acción de agua de mar, aguas salobres, neblina o rocío de esta agua.	0.40
Si el recubrimiento mínimo se incrementa en 15 mm.	0.45

**Fuente.** Comité 211 del ACI

(\*) La resistencia  $f'_c$  no deberá ser menor de 245 kg/cm<sup>2</sup> por razones de durabilidad.

## 9. Calculo del contenido de cemento

Se obtiene dividiendo los valores hallados en los pasos (5) y (7)

## 10. Calculo de los pesos de los agregados

Está en función del método de diseño a emplear o basado puntualmente en alguna teoría de combinación de agregados.

## 11. Corrección por humedad del diseño de mezcla en estado seco

El contenido de agua añadida para formar la pasta será afectada por el contenido de humedad de los agregados. Si ellos están secos al aire absorberán agua y disminuirán la relación a/c y la trabajabilidad. Por otro lado si ellos tienen humedad libre en su superficie (agregados mojados) aportarán algo de esta agua a la pasta aumentando la relación a/c, la trabajabilidad y disminuyendo la resistencia a compresión. Por lo tanto estos efectos deben ser tomados estimados y la mezcla debe ser ajustada tomándolos en cuenta.

$$\text{Peso agregado humedo} = \text{peso agregado seco} * (1 + C.H.)$$

*C. H. (%): contenido de humedad del agregado*

El agua que va agregarse a la mezcla de la prueba debe reducirse en una cantidad igual a la humedad libre que contiene el agregado, eso es, humedad total menos absorción.

Aporte de humedad de los agregados:

Por absorción:  $L1 = W_{\text{agregado seco}} * \% \text{ absorción}$

Por humedad:  $L2 = W_{\text{agregado seco}} * \% C.H.$

Entonces;  $\text{Agua efectiva (Lts)} = \text{Agua de diseño} + L1 + L2$

## 12. Realizar los ajustes a las muestras de prueba

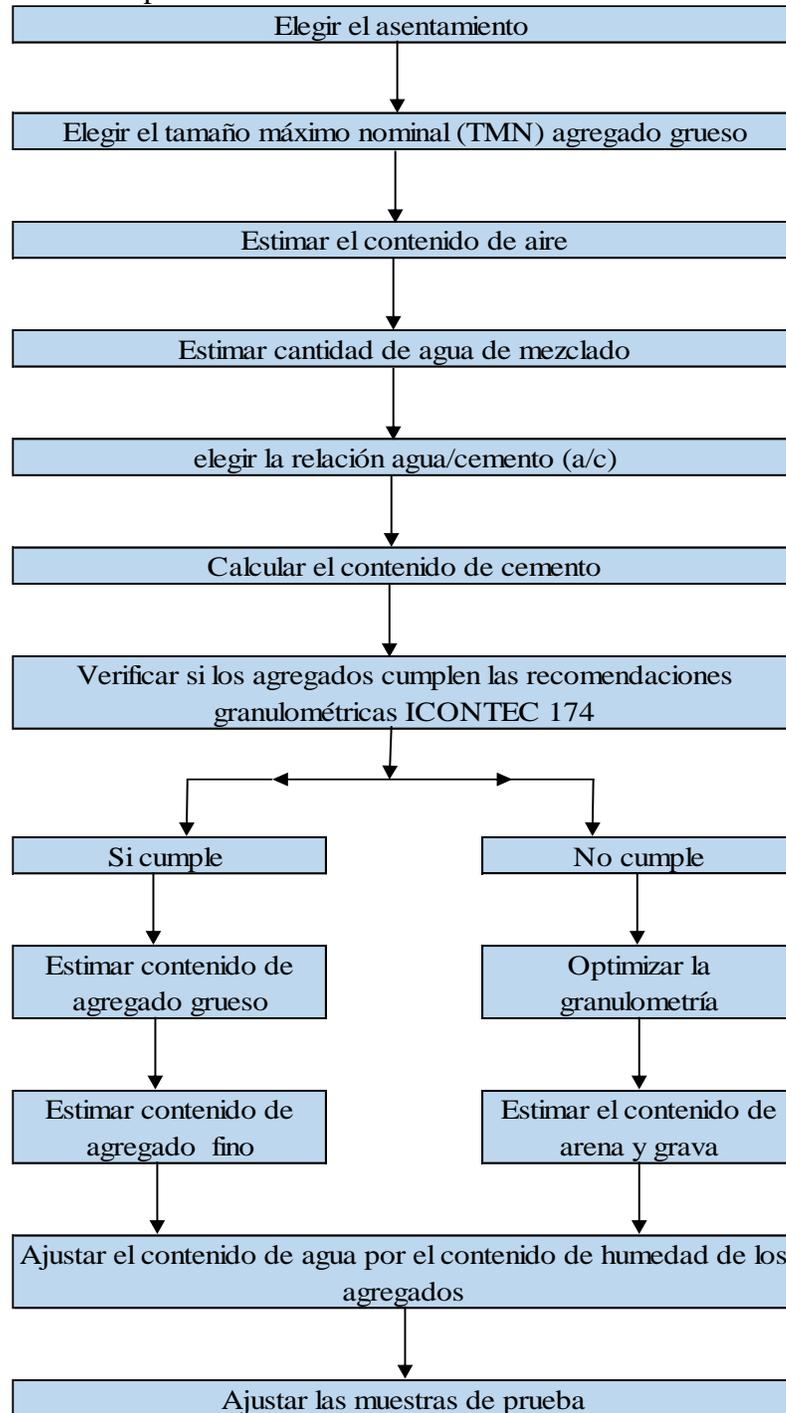
Para obtener las proporciones de la mezcla de concreto que cumpla con las características deseadas, con los materiales disponible se prepara una primera mezcla de prueba con unas proporciones iniciales que se determinan siguiendo los pasos que a continuación se indican. A esta mezcla de prueba se le mide su consistencia y se compara con la deseada; si difieren se ajustan las proporciones.

Se prepara luego una segunda mezcla de prueba con las proporciones ajustadas, que ya garantiza la consistencia deseada; se toman muestras de cilindro de ella y se determina su resistencia a la compresión; se compara con la resistencia de diseño y si difieren se reajustan las proporciones. Se prepara una tercera de prueba con las proporciones reajustadas que debe coincidir con la consistencia y resistencia deseadas; el caso de que no cumpla alguna de las condiciones por algún error cometido o debido a la aleatoriedad misma de los ensayos, se pueden ser ajustes semejantes a los indicados hasta obtener los resultados esperados.

Como puede verse el procedimiento de dosificación de mezcla se basa en el método de “ensayo y error” que este caso converge rápidamente con el sistema de ajuste y reajuste.

## 2.6 SECUENCIA DE DISEÑO

**Figura 8.** Procedimiento para diseño de mezcla.



**Fuente.** Pasante del proyecto.

## 2.7 DISEÑO DE MEZCLA

1. **Especificaciones técnicas.** Las especificaciones técnicas nos indica que la resistencia de diseño del concreto debe ser de 3500 PSI, debido a que el uso de la estructuras es gradería para coliseos.
2. Para diseñar una mezcla de concreto es necesario conocer las características físicas de los materiales a emplear en la elaboración del concreto, los siguientes datos fueron sacados de los resultados de laboratorio:

**Tabla 9.** Datos de los materiales

### AGREGADO GRUESO

Tamaño Maximo	1.50 Pulg
Tamaño Maximo Nominal	1.50 Pulg
Masa Unitaria Compacta	1596.82 kg/m <sup>3</sup>
Masa Unitaria Suelta	1501.88 kg/m <sup>3</sup>
Densidad Aparente	2.60 kg/m <sup>3</sup>
Absorcion	0.95 %
Humedad Natural	0.30%

### AGREGADO FINO

Modulo de Finura	2.1
Masa Unitaria Compacta	1581.39 kg/m <sup>3</sup>
Masa Unitaria Suelta	1519.40 kg/m <sup>3</sup>
Densidad Aparente	2.77 kg/m <sup>3</sup>
Absorcion	0.52 %
Humedad Natural	0.51%

**Fuente.** Pasante del proyecto

3. **Selección del asentamiento.** Se escoge una *consistencia plástica* debido a que el concreto en este estado tiene una mejor trabajabilidad y un mejor acabado, para tal condición de acuerdo a la *tabla 3* el asentamiento recomendado es de 75 mm, de igual forma en la *tabla 4* de acuerdo al tipo de estructura el asentamiento recomendado para *losas* es de 75 mm.
4. **Elección del tamaño máximo nominal.** En la *tabla 9* datos de los materiales observamos que el TMN del agregado grueso es 1.50 pulgadas, al hacer la conversión a *mm* tenemos que el TMN es 38.1 mm.

5. **Estimación del contenido de aire.** De la *tabla 5* con el asentamiento obtenido y el tamaño máximo nominal se tiene un valor para el contenido de aire de la mezcla de  $0.01 \text{ m}^3/\text{m}^3$ .
6. **Estimación contenido de agua.** De la *tabla 5* se obtiene el valor aproximado del agua de mezclado, cuyo valor es  $175 \text{ (lt/m}^3\text{)}$ .
7. **Elección de la relación agua/cemento (a/c).**
- **Calculo de la resistencia promedio.** Como no se conoce el valor de la desviación estándar usamos la *tabla 2*, para obtener el valor de  $f'c_r$ .

$$f'c_r = f'c + 84 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

$$f'c_r = 245 + 85 = 330 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

Interpolando linealmente los valores de la *tabla 7* se obtiene el valor de la relación a/c de la siguiente manera.

350	→	0.40
330	→	X
315	→	0.44

$$X = \frac{(350 - 315) * (0.44 - 0.40)}{(350 - 315)} + 0.44 = 0.423$$

8. **Calculo del contenido de cemento.** Este se obtiene dividiendo la estimación del contenido de agua por la relación a/c.

$$\text{Contenido de cemento} = \frac{175}{0.423} = 414 \text{ Kg/m}^3$$

$$\text{Volumen absoluto de cemento} = \frac{414}{3.15} = 131.4 \text{ Lt/m}^3$$

9. **Estimación del contenido de los agregados por  $\text{m}^3$ .** Se determina el contenido de agregado grueso mediante la *tabla 10*, elaborada por el Comité 211 del ACI, en función del tamaño máximo nominal del agregado grueso y del módulo de fineza del agregado fino. La *tabla 10* permite obtener un coeficiente  $b/b_0$  resultante de la división del peso seco del agregado grueso entre el peso unitario seco y compactado del agregado grueso expresado en  $\text{kg/m}^3$ .

**Tabla 10.** Volumen de agregado grueso por unidad de volumen de concreto.

TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO GRUESO		Volumen de agregado grueso, seco y compactado (*) por unidad de volumen de concreto, para diferentes módulos de fineza del agregado fino.				
mm.	Pulg.	2.00	2.40	2.60	2.80	3.00
10	3/8"	0.54	0.50	0.48	0.46	0.44
12.5	1/2"	0.61	0.59	0.57	0.55	0.53
20	3/4"	0.68	0.66	0.64	0.62	0.60
25	1"	0.72	0.71	0.69	0.67	0.65
40	1 1/2"	0.76	0.76	0.74	0.72	0.70
50	2"	0.79	0.78	0.76	0.74	0.72
70	3"	0.82	0.81	0.79	0.77	0.75
150	6"	0.87	0.87	0.85	0.83	0.81

**Fuente.** Pasante del proyecto.

\* Los volúmenes de agregado grueso mostrados, está en condición seca y compactada, tal como se describe en la norma ASTM C29.

Estos volúmenes han sido seleccionados a partir de relaciones empíricas para producir concretos con un grado adecuado de trabajabilidad para construcciones armadas usuales. Para concretos menos trabajables, tales como el requerido en la construcción de pavimentos, pueden incrementarse los valores en 10% aprox.

Para concretos más trabajables, tales como los que pueden requerirse cuando la colocación es hecha por bombeo, los valores pueden reducirse hasta en un 10%.

De la tabla anterior obtenemos  $b/b_0 = 0.76$ , (interpolación lineal)

$$\text{Peso del A grueso (kg/m}^3\text{)} = \frac{b}{b_0} * (\text{Peso unitario compacto del A g grueso})$$

$$\text{Peso del A grueso (kg/m}^3\text{)} = 0.76 * 1596.82 = 1213.6$$

Entonces los volúmenes de los agregados grueso y fino serán:

$$\text{Vol. A. gregado grueso (Lt/m}^3\text{)} = \frac{\text{Peso seco del A. grueso}}{\text{Peso especifico del A. grueso}}$$

$$\text{Vol. A. gregado grueso (Lt/m}^3\text{)} = \frac{1213.6}{2.60} = 466.8$$

$$\text{Vol A. fino (lt/m}^3\text{)} = 1000 - (\text{Vol. agua} + \text{Vol. aire} + \text{Vol cemento} + \text{vol. A. grueso})$$

$$\text{Vol. A. fino (lt/m}^3\text{)} = 1000 - (175 + 0 + 131.4 + 466.8) = 226.8$$

Por consiguiente el peso seco del agregado fino será:

$$\text{Peso del A. fino (kg/m}^3\text{)} = (\text{Vol. agregado fino})(\text{Peso especifico del A. fino})$$

$$\text{Peso del A. fino (kg/m}^3\text{)} = 226.8 * 2.77 = 628.20$$

### 10. Ajuste por humedad.

Peso húmedo de los agregados:

$$\text{Peso agregado humedo (kg)} = \text{Peso A. grueso seco} * (1 + C.H.)$$

$$\text{Peso A. grueso humedo (kg)} = 1213.6 * \left(1 + \frac{0.30\%}{100}\right) = 1247.3$$

$$\text{Peso A. fino humedo (kg)} = 628.2 * \left(1 + \frac{0.51\%}{100}\right) = 631.4$$

### 11. Calculo de las proporciones en peso.

$$\frac{\text{Peso cemento}}{\text{Peso cemento}} : \frac{\text{Peso A. fino humedo}}{\text{Peso cemento}} : \frac{\text{Peso A. grueso humedo}}{\text{Peso cemento}} : \frac{\text{Peso Agua}}{\text{Peso cemento}}$$

$$1 : 1.5 : 2.9 : 0.4$$

### 12. Calculo de las proporciones en volumen:

$$\frac{\text{Vol. cemento}}{\text{Vol. cemento}} : \frac{\text{Vol. A. fino humedo}}{\text{Vol. cemento}} : \frac{\text{Vol. A. grueso humedo}}{\text{Vol. cemento}} : \frac{\text{Vol. Agua}}{\text{Vol. cemento}}$$

$$1 : 1.7 : 3.6 : 1.3$$

### 13. Calculo de materiales para elaboración de cilindros.

- Volumen del cilindro.

$$V = \frac{\pi * D^2}{4} * h = \frac{\pi * 0.15^2}{4} * 0.30 = 5.30E - 3 \text{ m}^3$$

- Para hallar la cantidad de cemento que se necesita para un cilindro tenemos que:

$$\begin{array}{lcl} 1 \text{ m}^3 & \rightarrow & 414 \text{ kg} \\ 5.30E - 3 & \rightarrow & X \end{array}$$

$$X = 2.20 \text{ kg}$$

Por lo tanto Para los 6 cilindros más 15% de cemento tenemos que **X= 15.14 kg.**

- Ahora para la arena tenemos que:

$$\begin{array}{ccc} 1 \text{ m}^3 & \rightarrow & 631.4 \text{ kg} \\ 5.30E - 3 & \rightarrow & X \end{array}$$

$$X = 3.35 \text{ kg}$$

Por lo tanto Para los 6 cilindros más 15% de cemento tenemos que **X= 23.1 kg.**

- Para la grava será de:

$$\begin{array}{ccc} 1 \text{ m}^3 & \rightarrow & 1247.3 \text{ kg} \\ 5.30E - 3 & \rightarrow & X \end{array}$$

$$X = 6.61 \text{ kg}$$

Por lo tanto Para los 6 cilindros más 15% de cemento tenemos que **X= 45.63 kg.**

- Agua.

$$\begin{array}{ccc} 1 \text{ m}^3 & \rightarrow & 175 \text{ kg} \\ 5.30E - 3 & \rightarrow & X \end{array}$$

$$X = 0.93 \text{ kg}$$

Por lo tanto Para los 6 cilindros más 15% de cemento tenemos que **X= 6.4 kg.**

El cemento utilizado para realizar el diseño y la mezcla para elaborar los cilindros fue Cemex tipo 1.

### 3 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Después de haber realizado los cálculos pertinentes y obtener los resultados previstos se tiene que:

Para los parámetros iniciales estimados como TMN, asentamiento, contenido de aire y estimación del agua de mezclado, lo cual nos permitió calcular el volumen de agua en la mezcla que fue de 175 Kg/m<sup>3</sup>. Previamente conociendo la relación agua-cemento con los parámetros antes mencionados se obtuvo un contenido de cemento de  $c = 414 \text{ kg/m}^3$  y un volumen de 131 lt/m<sup>3</sup>.

La optimización de los agregados se tuvo que implementar ya que el agregado fino no cumplió con la granulometría óptima, lo cual se realizó el procedimiento adecuado dando como resultados para la arena un peso de 628.2 kg/m<sup>3</sup> y volumen de 227 lt/m<sup>3</sup>, para la grava un peso de 1213.6 kg/m<sup>3</sup> y un volumen de 467 lt/m<sup>3</sup>.

Se hizo un reajuste por humedad lo cual se le realizó a la grava ya que presentó una humedad de 0.30% y la arena 0.51%. Al hacer todo este procedimiento los datos corregidos son de masa, para la grava su peso fue de 1247.3 kg/m<sup>3</sup> y su volumen de 479.7 lt/m<sup>3</sup>, por último para la arena tenemos que el peso fue de 631.4 kg/m<sup>3</sup> y su volumen de 227.9 lt/m<sup>3</sup>.

La cantidad de materiales para la elaboración de 6 cilindros, se distribuyó de la siguiente manera 15.14 kg de cemento, 45.63 kg de arena, 23.1 kg de grava y 6.4 kg de agua.

## 4 DISEÑO Y MEDIDA DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOS CILINDROS DE CONCRETO

Los cilindros fueron realizados de acuerdo a los resultados del diseño de mezcla.

Los cilindros fueron ensayados a los 7, 14 y 28 días.

**Tabla 11.** Resultados laboratorio mezcla de prueba.

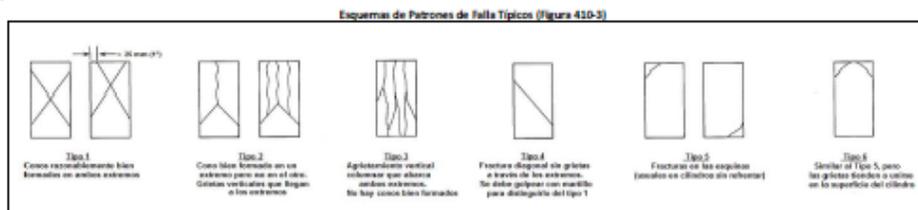
	<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO</b>	VERSIÓN 2
	NORMA DE ENSAYO – INV. E-410-13	VIGENCIA 10/10/15
<b>INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS</b>		PAGINA 1 de 1

DATOS DEL REMITENTE:		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	
FECHA DE EXPEDICIÓN:	02 DE SEPTIEMBRE DE 2015	CÓDIGO:	RC.RE.AP.008-08P-15
SOLICITANTE:	UNION TEMPORAL VILLA OLIMPICA 2015	LOCALIZACIÓN OBRA:	CHIRIGUANA, DEPARTAMENTO DEL CESAR
DIRECCIÓN:	CARRERA 4 ENTRE CALLE 1 Y 8 SUR CHIRIGUANA-CESAR		
OBRA:	CONSTRUCCION DE LA VILLA OLIMPICA CAMPO SOTO EN EL MUNICIPIO DE CHIRIGUANA-CESAR	FECHA RECEPCIÓN MUESTRA:	10 DE AGOSTO DE 2015

MEZCLA DE PRUEBA												
MUESTRA N°	ELEMENTO	FECHA DE FUNDIDA	FECHA DE ROTURA	EDAD (Días)	DIÁMETRO (cm)	ÁREA TRANSV. (cm²)	CARGA MÁX. (kN)	RESISTENCIA		PATRÓN DE FRACTURA		
								(psi)	(Mpa)			
1	MEZCLA DE PRUEBA	05/08/2015	12/08/2015	7	6	28,27	70392	2490	17,2	4		
2					6	28,27	70502	2493	17,2	4		
3			19/08/2015	14	6	28,27	90750	3209	22,2	4		
4					6	28,27	90760	3209	22,2	4		
5					02/09/2015	28	6	28,27	101235	3580	24,7	4
6							6	28,27	101336	3584	24,7	4
TOTAL CILINDROS						6						

Note: Los resultados que están sombreados son los que conforman este informe.

OBSERVACIONES:



IMPORTANTE:

\* Los Informes de los ensayos de laboratorio sin la firma original del Director Técnico del Laboratorio, no tienen validez.

\* Este Informe expresa fielmente los resultados obtenidos y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron los ensayos.

  
 REVISÓ APROBÓ  
**FERNANDO ORTEGÓN**  
 DIRECTOR TÉCNICO

CALLE 9N #38-67 MZ 13 CASA 208 LA CASTELLANA TEL. 5834724 CEL. 3126690172-3005633896  
 Pagina Web: [www.vyoingenieria.com](http://www.vyoingenieria.com) E-MAIL: [vyoingenieria@gmail.com](mailto:vyoingenieria@gmail.com)  
 VALLEDUPAR-CESAR-COLOMBIA

**Fuente.** Laboratorio V&O ingeniería S.A.S

**Para los 7 días**, como se puede observar en la **Tabla 11** La carga máxima promedio que soporto la pareja de cilindro antes de fallar fue 70447 lbf y el diámetro promedio de 6"; teniendo estos datos se halla el esfuerzo promedio de falla del cilindro.

$$\sigma_{falla\ promedio} = \frac{P_{falla}}{Area} = \frac{70447\ lbf}{\frac{\pi}{4} * 6^2} = 2491\ Psi$$

$$\sigma_{falla\ promedio} = 17.2\ MPa$$

**Para los 14 días**, como se puede observar en la **Tabla 11** La carga máxima promedio que soporto la pareja de cilindro antes de fallar fue 90755 lbf y el diámetro promedio de 6"; teniendo estos datos se halla el esfuerzo promedio de falla del cilindro.

$$\sigma_{falla\ promedio} = \frac{P_{falla}}{Area} = \frac{90755\ lbf}{\frac{\pi}{4} * 6^2} = 3210\ Psi$$

$$\sigma_{falla\ promedio} = 22.2\ MPa$$

**Para los 28 días**, como se puede observar en la **Tabla 15** La carga máxima promedio que soporto la pareja de cilindro antes de fallar fue 101285.5 lbf y el diámetro promedio de 6"; teniendo estos datos se halla el esfuerzo promedio de falla del cilindro.

$$\sigma_{falla\ promedio} = \frac{P_{falla}}{Area} = \frac{101285.5\ lbf}{\frac{\pi}{4} * 6^2} = 3583\ Psi$$

$$\sigma_{falla\ promedio} = 24.7\ MPa$$

## ANALISIS DE RESULTADOS

De acuerdo a los resultados obtenidos tanto en el diseño de mezcla como en la prueba de resistencia a la compresión de los cilindros de concreto se puede analizar qué:

El diseño de mezcla fue realizado para soportar 24.5 MPa a los 28 días. Se sabe que al ensayar un cilindro a los 7 días, la resistencia a la compresión tiene que estar comprendida entre el 50 - 70% (0.5 - 0.7) de la resistencia a los 28 días para el cual fue diseñado, para los 14 días 0.9 y a los 28 días ya tiene que haber alcanzado o estar muy cercana a la resistencia de diseño. Para el caso de nuestro ensayo se tiene:

Resistencia a los **7 días** de: 17.2 MPa, lo cual equivale a un porcentaje de 70.2%.

$$f'c = 24.5 \text{ MPa}$$

$$0.5f'c = 0.5 * 24.5 \text{ MPa} = 12.25 \text{ MPa}$$

$$0.7f'c = 0.7 * 24.5 \text{ MPa} = 17.15 \text{ MPa}$$

Como se puede observar la resistencia a los 7 días está por encima del rango permitido para resistencias a edades tempranas.

Resistencia a los **14 días** de: 22.2 MPa, lo cual equivale a un porcentaje de 90.60%.

$$0.9f'c = 0.9 * 24.5 \text{ MPa} = 22.05 \text{ MPa}$$

Podemos observar que a los 14 días la resistencia obtenida también supera el rango permitido.

Resistencia a los **28 días** de: 24.7 MPa, lo cual equivale a un porcentaje de 108 %.

$$f'c = 24.5 \text{ MPa, resistencia de diseño}$$

Al igual que en las pruebas anteriores la resistencia obtenida supera por en un 0.8%, la resistencia de diseño.

## 5 CONCLUSION

Se realizó un análisis de laboratorio a una muestra significativa de los agregados (Arena y Grava), del cual se obtuvieron las propiedades necesarias para realizar un diseño de mezclas, estas propiedades son: (Análisis granulométrico, incluyendo MF y TMN según el agregado; Densidad aparente y porcentaje de absorción; Humedad natural; Masas unitarias sueltas y compactas).

Se realizó la propuesta de un diseño de mezcla para el sector de las graderías del polideportivo, con este proceso se aprendió que los distintos métodos de selección de mezcla pueden parecer complejos, pero en realidad implican cálculos muy sencillos. Sin embargo, para llevar a cabo una práctica exitosa, se requiere experiencia y está a su vez debe estar ligada al conocimiento previo de la influencia de los distintos factores que afectan las propiedades del concreto, Este conocimiento se debe basar en una comprensión del comportamiento del concreto. Cuando estas tres: Experiencia, conocimiento y comprensión están todos presentes, es probable que la primera mezcla de ensayo sea aproximadamente satisfactoria, y que se pueda ajustar en forma rápida y exitosa para lograr una mezcla con las propiedades deseadas. En síntesis no es suficiente seleccionar una mezcla adecuada de concreto; también es necesario asegurar una ejecución exacta de todas las operaciones comprendidas en la elaboración del concreto.

Se elaboraron 6 cilindros de muestra, para realizar el ensayo de resistencia a la compresión del concreto y de esta manera corroborar que la mezcla que se obtuvo en el diseño satisface los requerimientos para el cual se realizó el diseño. Después de haber realizado todos los respectivos cálculos se puede concluir que la mezcla fue diseñada para soportar un esfuerzo de  $= 24.5$  MPa, y en los resultados de las pruebas a la resistencia a la compresión para los 7, 14 y 28 días siempre supero por un pequeño porcentaje al estipulado para estos días con respecto a la resistencia para el que fue diseñado.

## BIBLIOGRAFÍA

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE, NSR-10. 2 ed. Bogotá (Colombia). 2010. 444 p.

ARANGO T., Jesús Humberto. Método practico para dosificar mezclas de concreto. Nota técnica No. 12. Medellín (Colombia): ICPC. 1977

FERNANDEZ R., CUJAR G., FERNANDEZ G., RIVERA G. análisis de agregados del área de Popayán utilizados en la fabricación de mezclas de concretos. Popayán (Colombia): Universidad del Cauca. 1987.

ICONTEC. Normas técnicas colombianas para el sector de la construcción – I. Bogotá (Colombia): Legis editores s.a. 1989.

ICPC, SOLINGRAL. Manual de dosificación de mezclas de concreto. Medellín (Colombia). 1974.

NEVILLE, A. M. tecnología del concreto tomo I y II. México: Instituto mexicano del cemento y del concreto. Primera edición, tercera reimpresión. 1980.

NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE, NSR-10. Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. Bogotá (Colombia). 2010.

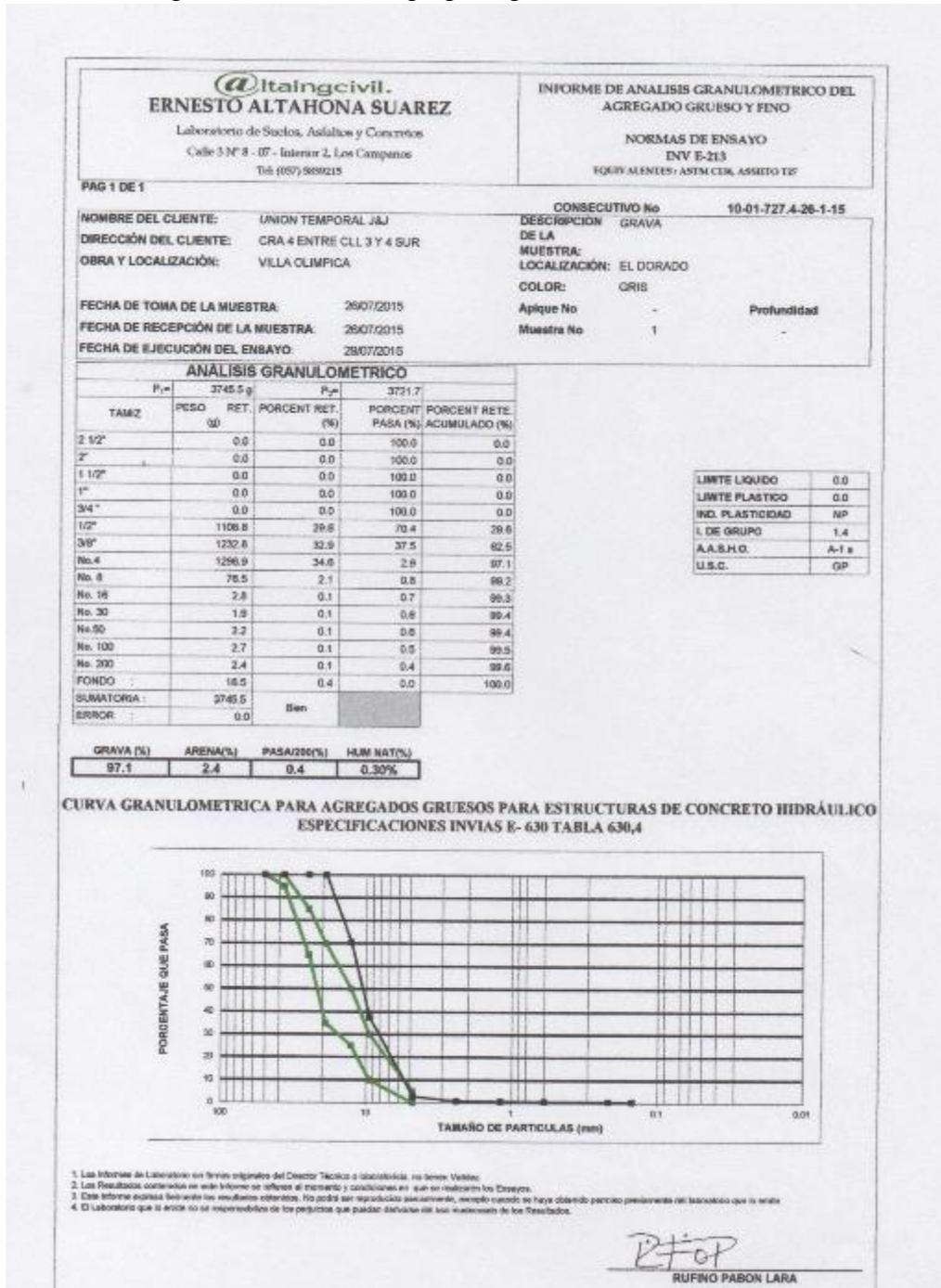
SANCHEZ DE GUZMAN, Diego. Tecnología del concreto y del mortero. Bogotá (Colombia): Pontificia Universidad javeriana. 1987

SANCHEZ DE GUZMAN, Diego. Artículo: Nuevas tendencias en la especificación y diseño de mezclas de concreto. Cartagena (Colombia). 2004.

TECNOLOGÍA Y PROPIEDADES. Colección Básica del Concreto 1. Instituto del Concreto ASOCRETO. 2 ed. Colombia, 1997. p. 109, 127 – 136.

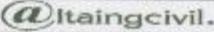
**ANEXOS**

**Imagen 1.** Informe granulométrico de agregado grueso.



**Fuente.** Laboratorio Ernesto Altahona Suarez.

**Imagen 2.** Informe peso unitario y porcentaje de vacíos de los agregados método del vibrado.

 <b>ERNESTO ALTAHONA SUAREZ</b> Laboratorio de Suelos, Asfaltos y Concretos Calle 3 N° 8 - 07 - Interior 2, Los Campanos Tel: (857) 369215	<b>INFORME DE PESO UNITARIO Y PORCENTAJE DE VACÍOS DE LOS AGREGADOS METODO DEL VIBRADO</b>  <b>NORMAS DE ENSAYO</b> I.N.V. E-217 EQUIVALENTES: ASTM C 29, INCONTEC 92
PAG 1 DE 1	
CONSECUTIVO No <b>10-01-727.4-26-1-15</b>	
<b>NOMBRE DEL CLIENTE:</b> UNION TEMPORAL J&J <b>DIRECCIÓN DEL CLIENTE:</b> CRA 4 ENTRE CLL 3 Y 4 SUR <b>OBRA Y LOCALIZACIÓN:</b> VILLA OLIMPICA	<b>DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:</b> GRAVA <b>LOCALIZACIÓN:</b> EL DORADO <b>COLOR:</b> GRIS <b>Apique No</b> - <b>Profundidad</b> <b>Muestra No</b> 1
<b>FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA:</b> 26/07/2015 <b>FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:</b> 26/07/2015 <b>FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO:</b> 29/07/2015	

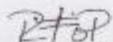
PESO DEL MOLDE (g)	1509.2
VOLUMEN DEL MOLDE (cm <sup>3</sup> )	2749.0

PESO DEL MOLDE + MUESTRA SECA (g) No 1	5939.0
PESO DEL MOLDE + MUESTRA SECA (g) No 2	5873.0
PESO DEL MOLDE + MUESTRA SECA (g) No 3	5885.0
PROMEDIO PESO DEL MOLDE + MUESTRA SECA (g)	5899.0
HUMEDAD NATURAL DEL AGREGADO (%)	0.30%

PESO UNITARIO COMPACTO DEL AGREGADO GRUESO HUMEDO (Kg/m <sup>3</sup> )	1596.9
PESO UNITARIO COMPACTO DEL AGREGADO GRUESO SECO (Kg/m <sup>3</sup> )	1598.9
PORCENTAJE DE VACIOS EN EL AGREGADO GRUESO COMPACTADO POR VIBRADO	

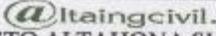
**OBSERVACIONES:** PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO COMPACTADO, PARA AGREGADOS CON TAMAÑO NOMINAL, COMPENDIDO ENTRE 39 mm ( 1 1/2" ) Y 100 mm ( 4" )

1. Los Informes de Laboratorio en firmas originales del Director Técnico o laboratorista, no tienen Validez.  
 2. Los Resultados contenidos en este informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron los Ensayos.  
 3. Este informe expresa fielmente los resultados obtenidos, no podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente del laboratorio que lo emite.  
 4. El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que pueden derivarse del uso inadecuado de los Resultados.

  
**RUFINO PABON LARA**  
 LABORATORISTA

**Fuente.** Laboratorio Ernesto Altahona Suarez.

**Imagen 3.** Informe peso unitario y porcentaje de vacíos de los agregados método de llenado a palas.

 <b>ERNESTO ALTAHONA SUAREZ</b> Laboratorio de Suelos, Asfaltos y Concretos Calle 3 Nº 8 - 07 - Intercio 2, Los Campanos Tel: (857) 3839233		INFORME DE PESO UNITARIO Y PORCENTAJE DE VACÍOS DE LOS AGREGADOS METODO DE LLENADO A PALAS NORMAS DE ENSAYO I.N.V. E-217 EQUIVALENTES: ASTM C 29, INCONTEC 92	
PAG 1 DE 1		CONSECUTIVO No 10-01-727.4-26-1-15	
NOMBRE DEL CLIENTE:	UNION TEMPORAL J&J	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	GRAVA
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	CRA 4 ENTRE CLL 3 Y 4 SUR	LOCALIZACIÓN:	EL DORADO
OBRA Y LOCALIZACIÓN:	VILLA OLIMPICA	COLOR:	GRIS
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA:	26/07/2015	Apique No	- Profundidad
FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:	26/07/2015	Muestra No	1
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO:	29/07/2015		

PESO DEL MOLDE (g)	1508.2
VOLUMEN DEL MOLDE (cm <sup>3</sup> )	2748.0

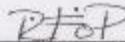
PESO DEL MOLDE + MUESTRA SECA (g) No 1	5627.0
PESO DEL MOLDE + MUESTRA SECA (g) No 2	5634.0
PESO DEL MOLDE + MUESTRA SECA (g) No 3	5653.0
PROMEDIO PESO DEL MOLDE + MUESTRA SECA (g)	5638.0
HUMEDAD NATURAL DEL AGREGADO (%)	0.30%

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO GRUESO HUMEDO (Kg/m <sup>3</sup> )	1501.9
PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO GRUESO SECO (Kg/m <sup>3</sup> )	1501.9
PORCENTAJE DE VACÍOS EN EL AGREGADO GRUESO SUELTO, LLENADO A PALADAS	

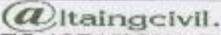
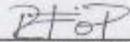
**OBSERVACIONES:** PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO SUELTO, PARA AGREGADOS CON TAMAÑO NOMINAL HASTA DE 100 mm ( 4")

1. Los Informes de Laboratorio sin Firmas originales del Director Técnico o Informatista, no tienen validez.  
 2. Los Resultados contenidos en este Informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron los Ensayos.  
 3. Este Informe expresa fielmente los resultados obtenidos. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente del laboratorio que lo emite.  
 4. El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que pueden derivarse del uso inadecuado de los Resultados.

  
**RUFINO PABON LARA**  
 LABORATORISTA

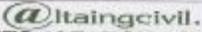
**Fuente.** Laboratorio Ernesto Altahona Suarez.

**Imagen 4.** Informe de peso específico y absorción del agregado grueso.

 <b>ERNESTO ALTAHONA SUAREZ</b> Laboratorio de Suelos, Asfaltos y Concretos Calle 3 N° 8 - 07 - Interior 2, Los Campanos Tel: (057) 5899215	<b>INFORME DE PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS</b>  <b>NORMAS DE ENSAYO</b> LN.V. E-223 EQUIVALENTES : ASTM C 127, AASHTO T 85, INCONTEC 176																																																						
PAG 1 DE 1																																																							
CONSECUTIVO No 10-01-727.4-26-1-15																																																							
NOMBRE DEL CLIENTE: UNION TEMPORAL J&J DIRECCIÓN DEL CLIENTE: CRA 4 ENTRE CLL 3 Y 4 SUR OBRA Y LOCALIZACIÓN: VILLA OLIMPICA  FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: 26/07/2015 FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 26/07/2015 FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO: 29/07/2015	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: GRAVA LOCALIZACIÓN: EL DORADO COLOR: GRIS  Apique No - Profundidad Muestra No 1 -																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">PRUEBA No</th> <th style="width: 10%;">UNIDAD</th> <th style="width: 10%;">1</th> <th style="width: 10%;">2</th> <th style="width: 10%;">3</th> <th style="width: 10%;">PROMEDIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TEMPERATURA</td> <td>* C</td> <td>23</td> <td>23</td> <td>23</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO EN EL AIRE DE LA MUESTRA SECA ( A )</td> <td>g</td> <td>732.0</td> <td>755.5</td> <td>792.1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO EN EL AIRE DE LA MUESTRA SATURADA CON SUPERFICIE SECA ( B )</td> <td>g</td> <td>740.0</td> <td>762.5</td> <td>796.7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO SUMERGIDO EN AGUA DE LA MUESTRA SATURADA ( C )</td> <td>g</td> <td>457.8</td> <td>471.9</td> <td>486.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO ESPECÍFICO APARENTE <math>\frac{A}{B - C}</math></td> <td>g / cm<sup>3</sup></td> <td>2.594</td> <td>2.600</td> <td>2.617</td> <td>2.603</td> </tr> <tr> <td>PESO ESPECÍFICO APARENTE (SSS) <math>\frac{B}{B - C}</math></td> <td>g / cm<sup>3</sup></td> <td>2.622</td> <td>2.624</td> <td>2.639</td> <td>2.628</td> </tr> <tr> <td>PESO ESPECÍFICO NOMINAL <math>\frac{A}{A - C}</math></td> <td>g / cm<sup>3</sup></td> <td>2.670</td> <td>2.664</td> <td>2.675</td> <td>2.670</td> </tr> <tr> <td>ABSORCIÓN <math>\frac{B - A}{A} \times 100</math></td> <td>%</td> <td>1.09</td> <td>0.83</td> <td>0.83</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table>	PRUEBA No	UNIDAD	1	2	3	PROMEDIO	TEMPERATURA	* C	23	23	23		PESO EN EL AIRE DE LA MUESTRA SECA ( A )	g	732.0	755.5	792.1		PESO EN EL AIRE DE LA MUESTRA SATURADA CON SUPERFICIE SECA ( B )	g	740.0	762.5	796.7		PESO SUMERGIDO EN AGUA DE LA MUESTRA SATURADA ( C )	g	457.8	471.9	486.0		PESO ESPECÍFICO APARENTE $\frac{A}{B - C}$	g / cm <sup>3</sup>	2.594	2.600	2.617	2.603	PESO ESPECÍFICO APARENTE (SSS) $\frac{B}{B - C}$	g / cm <sup>3</sup>	2.622	2.624	2.639	2.628	PESO ESPECÍFICO NOMINAL $\frac{A}{A - C}$	g / cm <sup>3</sup>	2.670	2.664	2.675	2.670	ABSORCIÓN $\frac{B - A}{A} \times 100$	%	1.09	0.83	0.83	0.95	
PRUEBA No	UNIDAD	1	2	3	PROMEDIO																																																		
TEMPERATURA	* C	23	23	23																																																			
PESO EN EL AIRE DE LA MUESTRA SECA ( A )	g	732.0	755.5	792.1																																																			
PESO EN EL AIRE DE LA MUESTRA SATURADA CON SUPERFICIE SECA ( B )	g	740.0	762.5	796.7																																																			
PESO SUMERGIDO EN AGUA DE LA MUESTRA SATURADA ( C )	g	457.8	471.9	486.0																																																			
PESO ESPECÍFICO APARENTE $\frac{A}{B - C}$	g / cm <sup>3</sup>	2.594	2.600	2.617	2.603																																																		
PESO ESPECÍFICO APARENTE (SSS) $\frac{B}{B - C}$	g / cm <sup>3</sup>	2.622	2.624	2.639	2.628																																																		
PESO ESPECÍFICO NOMINAL $\frac{A}{A - C}$	g / cm <sup>3</sup>	2.670	2.664	2.675	2.670																																																		
ABSORCIÓN $\frac{B - A}{A} \times 100$	%	1.09	0.83	0.83	0.95																																																		
<p><b>Volumen Aparente:</b> Es el Volumen que ocupan las partículas del sólido, incluidos el volumen de vacíos accesibles al agua en las condiciones que se establezcan.</p> <p><b>Volumen Nominal:</b> Es el Volumen que ocupan las partículas del sólido, excluyendo el volumen de vacíos.</p> <p><b>Peso específico Aparente:</b> Es la relación que existe entre el peso al aire del sólido y el peso de agua correspondiente a su volumen Aparente.</p> <p><b>Peso específico Nominal:</b> Es la relación que existe entre el peso al aire del sólido y el peso de agua correspondiente a su volumen Nominal.</p>																																																							
<p><b>OBSERVACIONES:</b> PESO ESPECÍFICO (APARENTE Y NOMINAL) Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESO, PARA AGREGADOS CON TAMAÑO IGUAL O MAYOR A 4,75 mm ( TAMIZ No 4)</p>																																																							
<p>1. Los informes de Laboratorio sin firmas originales del Director Técnico o laboratorista, no tienen validez.                  2. Los Resultados contenidos en este Informe se aplican al momento y condiciones en que se realizó los Ensayos.                  3. Este Informe expresa fielmente los resultados obtenidos. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente del laboratorio que lo emite.                  4. El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inapropiado de los Resultados.</p>																																																							
 RUFINO PABON LARA LABORATORISTA																																																							
FIN DEL INFORME																																																							

**Fuente.** Laboratorio Ernesto Altahona Suarez.

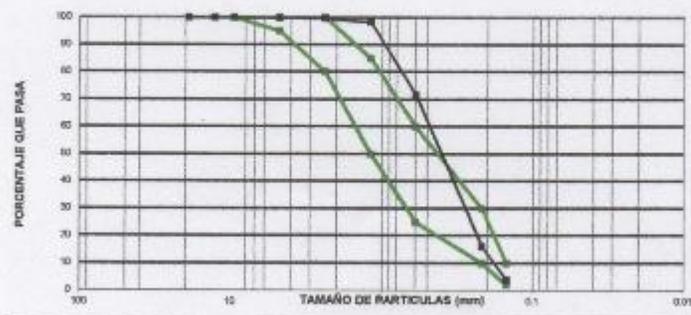
Imagen 5. Informe de análisis granulométrico del agregado grueso y fino.

 <b>ERNESTO ALTAHONA SUAREZ</b> Laboratorio de Suelos, Asfaltos y Concretos Calle 3 N° 8 - 07 - Interior 2, Los Campanos Tel. (037) 9839235		INFORME DE ANALISIS GRANULOMETRICO DEL AGREGADO GRUESO Y FINO  NORMAS DE ENSAYO INV B-213 EQUIVALENTES: ASTM COM, ASRITO 137		
PAG 1 DE 1		CONSECUTIVO No <b>10-01-727.4-26-1-15</b>		
NOMBRE DEL CLIENTE:      UNION TEMPORAL J&J DIRECCIÓN DEL CLIENTE:      CRA 4 ENTRE CLI. 3 Y 4 SUR OBRA Y LOCALIZACIÓN:      VILLA OLIMPICA		DESCRIPCIÓN      ARENA DE LA MUESTRA: LOCALIZACIÓN:      RIO LA MULA CHRIGUANA COLOR:      MARRON CLARO Aplique No      -      Profundidad Muestra No      1      -		
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA:      26/07/2015 FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:      29/07/2015 FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO:      29/07/2015				
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO</b>				
P <sub>1</sub> =      3217.2 g P <sub>2</sub> =      914.3				
TAMIZ	PESO RET. (g)	PORCENT RET. (%)	PORCENT PASA (%)	PORCENT RETE. ACUMULADO (%)
2 1/2"	0.0	0.0	100.0	0.0
2"	0.0	0.0	100.0	0.0
1 1/2"	0.0	0.0	100.0	0.0
1"	0.0	0.0	100.0	0.0
3/4"	0.0	0.0	100.0	0.0
1/2"	0.0	0.0	100.0	0.0
3/8"	0.0	0.0	100.0	0.0
No.4	3.4	0.1	99.9	0.1
No. 8	9.0	0.3	99.6	0.4
No. 16	46.2	1.4	98.2	1.8
No. 30	255.7	7.9	92.1	26.4
No.50	1789.3	55.6	44.4	84.0
No. 100	360.6	11.2	3.8	98.2
No. 200	32.8	1.0	2.8	97.2
POUNDO :	90.4	2.8	0.0	100.0
SUMATORIA :	3217.2			
ERROR :	0.0	Ben		

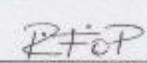
MODULO DE FINURA	2.1
LIMITE LIQUIDO	0.0
LIMITE PLASTICO	0.0
IND. PLASTICIDAD	NP
L. DE GRUPO	1.1
A.A.S.H.O.	A-1 s
U.S.C.	SP

GRAVA (%)	ARENA (%)	PASA 200 (%)	HUM NAT (%)
0.1	97.1	2.8	0.51%

**CURVA GRANULOMETRICA PARA AGREGADOS FINOS PARA ESTRUCTURAS DE CONCRETO HIDRÁULICO  
ESPECIFICACIONES INVIAS E-630, TABLA 630. 2**

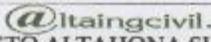


1. Los informes de Laboratorio en forma originales del Director Técnico o laborante, no tienen Validez.  
 2. Los Resultados contenidos en este informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron los Ensayos.  
 3. Este informe expresa fielmente los resultados obtenidos. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente del laboratorio que lo emite.  
 4. El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de las acciones que puedan derivarse del mal entendimiento de los Resultados.

  
**RUFINO PABÓN LARA**  
 LABORANTE

Fuente. Laboratorio Ernesto Altahona Suarez.

**Imagen 6.** Informe de peso unitario y porcentaje de vacíos de los agregados método del apisonado.

 <b>ERNESTO ALTAHONA SUAREZ</b> Laboratorio de Suelos, Asfaltos y Concretos Calle 3 Nº 8 - 07 - Interior 2, Los Campanas Tel: (057) 5839215		<b>INFORME DE PESO UNITARIO Y PORCENTAJE DE VACÍOS DE LOS AGREGADOS METODO DEL APISONADO</b>  <b>NORMAS DE ENSAYO</b> L.N.V. E-217 EQUIVALENTES: ASTM C 28, INCONTEC 82
PAG 1 DE 1		CONSECUTIVO No. <b>10-01-727.4-26-1-15</b>
<b>NOMBRE DEL CLIENTE:</b> UNION TEMPORAL J&J <b>DIRECCIÓN DEL CLIENTE:</b> CRA 4 ENTRE CLL 3 Y 4 SUR <b>OBRA Y LOCALIZACIÓN:</b> VILLA OLIMPICA	<b>DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:</b> ARENA <b>LOCALIZACIÓN:</b> RIO LA MULA CHIRIGUANA <b>COLOR:</b> MARRON CLARO	<b>Apique No</b> - <b>Profundidad</b> <b>Muestra No</b> 1
<b>FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA:</b> 26/07/2015 <b>FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:</b> 26/07/2015 <b>FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO:</b> 26/07/2015		

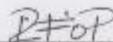
PESO DEL MOLDE (g)	1509.2
VOLUMEN DEL MOLDE (cm <sup>3</sup> )	2749.0

PESO DEL MOLDE + MUESTRA SECA (g). No 1	5848.0
PESO DEL MOLDE + MUESTRA SECA (g). No 2	5858.0
PESO DEL MOLDE + MUESTRA SECA (g). No 3	5864.0
PROMEDIO PESO DEL MOLDE + MUESTRA SECA (g)	5856.7
HUMEDAD NATURAL DEL AGREGADO (%)	0.51%

PESO UNITARIO COMPACTO DEL AGREGADO FINO HUMEDO (Kg/m <sup>3</sup> )	1581.5
PESO UNITARIO COMPACTO DEL AGREGADO FINO SECO (Kg/m <sup>3</sup> )	1581.4
PORCENTAJE DE VACIOS EN EL AGREGADO FINO COMPACTADO POR APISONADO	

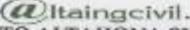
**OBSERVACIONES:** PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO COMPACTADO, PARA AGREGADOS CON TAMAÑO NOMINAL MENOR O IGUAL QUE 38 mm ( 1 1/2")

1. Los Informes de Laboratorio sin firmas originales del Director Técnico e Ingeñerías, no tienen validez.  
 2. Los Resultados contenidos en este informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron los Ensayos.  
 3. Este informe expresa fielmente los resultados obtenidos. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente del laboratorio que lo emite.  
 4. El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los Resultados.

  
**RUFINO FABÓN LARA**  
 LABORATORISTA

**Fuente.** Laboratorio Ernesto Altahona Suarez.

**Imagen 7.** Informe de peso unitario y porcentaje de vacíos de los agregados método de llenado a palas.

 <b>ERNESTO ALTAHONA SUAREZ</b> Laboratorio de Suelos, Asfaltos y Concretos Calle 3 N° 8 - 07 - Interior 2, Las Campanas Tel: (037) 569215		INFORME DE PESO UNITARIO Y PORCENTAJE DE VACÍOS DE LOS AGREGADOS METODO DE LLENADO A PALAS NORMAS DE ENSAYO L.N.V. E-217 EQUIVALENTES ASTM C 29, ICONTEC 92	
PÁG 1 DE 1		CONSECUTIVO No. 10-01-727.4-26-1-15	
NOMBRE DEL CLIENTE:	UNION TEMPORAL J&J	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	ARENA
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	CRA 4 ENTRE CLL 3 Y 4 SUR	LOCALIZACIÓN:	RIO LA MULA CHRIGUANA
OBRA Y LOCALIZACIÓN:	VILLA OLIMPICA	COLOR:	MARRON CLARO
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA:	25/07/2015	Apique No	- Profundidad
FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:	26/07/2015	Muestra No	1 -
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO:	29/07/2015		

PESO DEL MOLDE (g)	1509.0
VOLUMEN DEL MOLDE (cm <sup>3</sup> )	2746.2

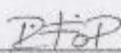
PESO DEL MOLDE + MUESTRA SECA (g), No 1	5473.0
PESO DEL MOLDE + MUESTRA SECA (g), No 2	5787.0
PESO DEL MOLDE + MUESTRA SECA (g), No 3	5799.0
PROMEDIO PESO DEL MOLDE + MUESTRA SECA (g)	5686.3
HUMEDAD NATURAL DEL AGREGADO (%)	0.51%

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO HUMEDO (kg/m <sup>3</sup> )	1519.5
PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO SECO (kg/m <sup>3</sup> )	1519.4
PORCENTAJE DE VACÍOS EN EL AGREGADO FICO SUELTO, LLENADOS A PALACAS	

**OBSERVACIONES:** PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO SUELTO, PARA AGREGADOS CON TAMAÑO NOMINAL HASTA DE 100 mm (4)

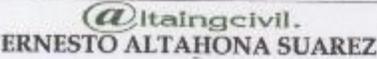
1. Los informes de Laboratorio sin firmas originales del Director Técnico o laboratorista, no serán válidos.  
 2. Los resultados consignados en este informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron los ensayos.  
 3. Este informe expresa solamente los resultados obtenidos. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previo del laboratorio que lo emite.  
 4. El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que pueda derivarse del uso inadecuado de los resultados.

  
**RUFINO PABON LARA**  
 LABORATORISTA

FIN DEL INFORME

**Fuente.** Laboratorio Ernesto Altahona Suarez.

**Imagen 8.** Informe peso específico y absorción del agregado fino.

		<b>INFORME DE PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS</b>			
Laboratorio de Suelos, Asfaltos y Concretos Calle 3 N° 8 - 07 - Interior 2, Los Campanos Tel: (007) 9839215 PAG 1 DE 1		<b>NORMAS DE ENSAYO</b> L.N.V. E-222 EQUIVALENTES : ASTM C 128, AASHTO T 84			
<b>NOMBRE DEL CLIENTE:</b> UNION TEMPORAL J&J <b>DIRECCIÓN DEL CLIENTE:</b> CRA 4 ENTRE CLL 3 Y 4 SUR <b>OBRA Y LOCALIZACIÓN:</b> VILLA OLIMPICA		<b>CONSECUTIVO No</b> 10-01-727.4-26-1-15 <b>DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:</b> 0 <b>LOCALIZACIÓN:</b> RIO LA MULA CHIRIGUANA <b>COLOR:</b> MARRON CLARO			
<b>FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA:</b> 26/07/2015 <b>FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:</b> 26/07/2015 <b>FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO:</b> 29/07/2015		<b>Ápique No</b> - <b>Profundidad</b> <b>Muestra No</b> 1			

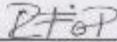
  

PRUEBA No	UNIDAD	1	2	3	PROMEDIO
TEMPERATURA	° C	23	23	23	
PESO AL AIRE DE LA MUESTRA SECA ( A )	g	497.1	496.9	498.3	
PESO DEL PICNÓMETRO AFORADO LLENO DE AGUA ( B )	g	857.2	859.6	858.6	
PESO TOTAL DEL PICNOMETRO AFORADO CON LA MUESTRA Y LLENO DE AGUA ( C )	g	976.6	981.7	977.7	
PESO DE LA MUESTRA SATURADA ( S )	g	500.0	500.0	500.0	
PESO ESPECÍFICO APARENTE	$\frac{A}{B + S - C}$ g / cm <sup>3</sup>	2.752	2.793	2.755	2.767
PESO ESPECÍFICO APARENTE (SSS)	$\frac{S}{B + S - C}$ g / cm <sup>3</sup>	2.789	2.811	2.784	2.781
PESO ESPECÍFICO NOMINAL	$\frac{A}{B + A - C}$ g / cm <sup>3</sup>	2.797	2.843	2.781	2.807
ABSORCIÓN	$\frac{S - A}{A} \times 100$ %	0.58	0.52	0.34	0.52

**Volumen Aparente:** Es el Volumen que ocupan las partículas del sólido, incluidos el volumen de vacíos accesibles al agua en las condiciones que se establezcan.  
**Volumen Nominal:** Es el Volumen que ocupan las partículas del sólido, excluyendo el volumen de vacíos.  
**Peso específico Aparente:** Es la relación que existe entre el peso al aire del sólido y el peso de agua correspondiente a su volumen Aparente.  
**Peso específico Nominal:** Es la relación que existe entre el peso al aire del sólido y el peso de agua correspondiente a su volumen Nominal.

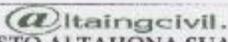
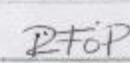
**OBSERVACIONES:** PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS, PARA AGREGADOS CON TAMAÑO INFERIOR A 4,75 mm ( TAMIZ No 4)

1. Los Informes de Laboratorio sin firmas originales del Director Técnico o laboratorista, no tienen Validez.  
 2. Los Resultados contenidos en este Informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron los Ensayos.  
 3. Este Informe expresa solamente los resultados obtenidos. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente del laboratorio que lo emite.  
 4. El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los Resultados.

  
 RUFINO PABON LARA  
 LABORATORISTA

**Fuente.** Laborattorio Ernesto Altahona Suarez.

Imagen 9. Datos de los agregados para el diseño de mezcla.

 <b>ERNESTO ALTAHONA SUAREZ</b> Laboratorio de Suelos, Asfaltos y Concretos Calle 3 N° 8 - 07 - Interior 2, Los Campanos Tel: (067) 5626213			
PAG 1 DE 1		CONSECUTIVO No 10-01-727.4-26-1-15	
NOMBRE DEL CLIENTE:	UNION TEMPORAL JSJ	LOCALIZACION ARENA:	RIO LA MULA CHIRIGUANA
DIRECCION DEL CLIENTE:	CRA 4 ENTRE CLL 3 Y 4 SUR	COLOR:	MARRON CLARO
OBRA Y LOCALIZACION:	VILLA OLIMPICA	Apique No	- MUESTRA No 1
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA:	29/07/2015	LOCALIZACION GRAVA:	EL DORADO
FECHA DE RECEPCION DE LA MUESTRA:	29/07/2015	COLOR:	GRIS
FECHA DE EJECUCION DEL ENSAYO:	29/07/2015	Apique No	- MUESTRA No 1
ANALISIS GRANULOMETRICO			
MATERIAL GRUESO		MATERIAL FINO	
P <sub>n</sub>	3745.5	P <sub>n</sub>	3217.2
TAMIZ	PESO RETENIDO	TAMIZ	PESO RETENIDO
2 1/2"		2 1/2"	
2"		2"	
1 1/2"		1 1/2"	
1"		1"	
3/4"		3/4"	
1/2"	1108.0	1/2"	
3/8"	1232.8	3/8"	
No. 4	1298.9	No. 4	3.4
No. 8	78.5	No. 8	9.0
No. 16	2.0	No. 16	40.2
No. 30	1.9	No. 30	856.7
No. 50	2.2	No. 50	1780.3
No. 100	2.7	No. 100	380.6
No. 200	2.4	No. 200	32.6
DESCRIPCION DE LA MUESTRA			
P1	P2	P3	HUM NAT(%)
139.0	138.7	39.1	0.30%
MASA UNITARIO COMPACTA			
5470	5471	5881	
MASA UNITARIO SELETA			
5627	5634	5659	
P1	P2	P3	HUM NAT(%)
139.0	138.7	39.1	0.30%
PESO AL AIRE MUESTRA SECA	732.0	755.5	792.1
PESO AL AIRE MUESTRA H2O	740.0	782.5	798.7
PESO EN EL AGUA DE LA MUESTRA	457.8	471.9	486.0
P1	P2	P3	HUM NAT(%)
114.4	114.0	35.0	0.51%
DESCRIPCION DE LA MUESTRA			
P1	P2	P3	HUM NAT(%)
114.4	114.0	35.0	0.51%
MASA UNITARIO COMPACTA			
5848	5858	5884	
MASA UNITARIO SELETA			
5473	5797	5799	
P1	P2	P3	HUM NAT(%)
114.4	114.0	35.0	0.51%
PESO AL AIRE MUESTRA SECA	487.1	496.9	496.3
PESO PONDOMETRO LLENO DE AGUA	657.2	659.8	656.6
PESO PONDOMETRO MAS MUESTRA CON AGUA	978.6	981.7	977.7
 RUFINO PABON LARA LABORATORISTA			

Fuente. Laboratorio Ernesto Altahona Suarez.

**Imagen 10.** Probetas de cilíndricas para muestras.



**Fuente.** Pasante del proyecto.

**Imagen 11.** Mezcladora utilizada para realizar la mezcla de concreto.



**Fuente.** Pasante del proyecto.

**Imagen 12.** Muestra de concreto para muestras.



**Fuente.** Pasante del proyecto.

**Imagen 13.** Elaboración de cilindros de concretos.



**Fuente.** Pasante del proyecto.

**Imagen 14.** Alistamiento de superficie superior.



**Fuente.** Pasante del proyecto.

**Imagen 15.** Muestras de concreto frescas.



**Fuente.** Pasante del proyecto.

**Imagen 16.** Curado de las muestras.



**Fuente.** Pasante del proyecto.