

**Práctica empresarial como auxiliar residente de obra para la supervisión y seguimiento de la construcción del centro de pensamiento intercultural U'wa Tamaría Chuscal, municipio de Cubará, departamento de Boyacá**

**Autor**

**Blanca Lizeth Quintero Rodríguez**

**Director**

**Diego Sánchez Tapiero**

**Ing. Civil**

**Facultad de ingenierías y arquitectura  
Departamento de ingeniería  
Programa ingeniería civil**



**Universidad de pamplona  
pamplona, 2022**

## **Dedicatoria**

*A Dios por darme sabiduría e inteligencia en cada paso.*

*A mi bella y amorosa madre Virginia Rodríguez,*

*Mi padrastro Humberto Cáceres,*

*Mi hermana Yuliana Pico, Mi pareja Brayan Vera,*

*Por confiar en mí a pesar de las dificultades, por su apoyo incondicional, y su gran amor, reflejado en buenos consejos durante el transcurso de mi formación como profesional.*

*A cada persona que con anhelo me animaron a continuar desarrollando mis estudios, y compartieron sus experiencias y conocimiento día a día.*

## **Agradecimientos**

Mis agradecimientos en la realización de estas prácticas son dirigidos a:

Dios, por colmarme de paciencia y valor aún en los peores momentos cuando pensé que me daba por vencida.

La universidad de Pamplona, por permitirme formarme como un profesional en lo que me apasiona.

Al ingeniero Diego Sánchez Tapiero, por guiarme durante el desarrollo de mis prácticas como director de trabajo de grado.

Al ingeniero Beimer Arnulfo Reyes, gerente de la empresa CONSTRUREYES SAS, por brindarme la oportunidad de fortalecer mis conocimientos en su empresa.

A la ingeniera Erika Soler, por compartir sus conocimientos y guiarme como auxiliar de residencia durante el proyecto.

## Tabla de contenido

<b>Resumen.....</b>	<b>10</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>11</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>12</b>
<b>Planteamiento del problema .....</b>	<b>14</b>
<b>Justificación .....</b>	<b>16</b>
<b>Objetivos .....</b>	<b>17</b>
<b>Objetivo General .....</b>	<b>17</b>
<b>Objetivos específicos .....</b>	<b>17</b>
<b>Marco referencial.....</b>	<b>18</b>
<b>Marco contextual.....</b>	<b>18</b>
Ubicación del proyecto.....	18
<b>Marco teórico.....</b>	<b>19</b>
Diseño arquitectónico centro cultural.....	20
Diseño estructural centro cultural.....	20
Factores que afectan la programación de obra .....	20
Procedimiento programación de obra.....	21
Proceso constructivo zapatas-vigas de cimentación.....	22
<b>Marco conceptual .....</b>	<b>23</b>
<b>Marco legal .....</b>	<b>24</b>

<b>Estado del arte .....</b>	<b>25</b>
Internacional .....	25
Nacional.....	26
Local.....	26
<b>Metodología .....</b>	<b>27</b>
<b>Resultados y análisis .....</b>	<b>33</b>
<b>Objetivo 1. Verificar el comportamiento del cronograma general de la obra .....</b>	<b>33</b>
Actividad 1.1. Registro y comparación de rendimientos .....	33
Actividad 1.2. Realización de bitácoras de obra .....	41
<b>Objetivo 2. Comprobar el comportamiento de las normas de seguridad y salud dentro de la obra. ....</b>	<b>45</b>
Actividad 2.1. Charlas para el control de la seguridad y salud en el trabajo.....	45
Actividad 2.2. Implementación de formatos para llevar un control de los elementos de seguridad y salud en el trabajo .....	47
<b>Objetivo 3. Calcular cantidad de materiales a utilizar en obra de acuerdo al cronograma.....</b>	<b>49</b>
Actividad 3.1. Determinar materiales a utilizar por cada actividad .....	49
Actividad 3.2. Supervisión de los procesos constructivos en obra.....	53
<b>Objetivo 4. Medir el comportamiento del diseño de mezcla y la correcta aplicación del concreto en obra.....</b>	<b>61</b>

Actividad 4.1. Verificar el cumplimiento de las normas en la realización de los ensayos de mezclas.....	61
Actividad 4.2. Verificación de la dosificación planteada, de acuerdo al diseño de mezcla.....	63
<b>Conclusiones.....</b>	<b>64</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>66</b>
<b>Referencias bibliográficas.....</b>	<b>68</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>70</b>
<b>Anexo 1. Bitácoras de obra.....</b>	<b>70</b>
<b>Anexo 2. Formatos de socialización de charlas. ....</b>	<b>76</b>
<b>Anexo 3. Cálculo de cantidades de obra.....</b>	<b>80</b>

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1</b> Cronograma proyectado. ....	33
<b>Tabla 2</b> Análisis de ejecución proyectada vs real .....	38
<b>Tabla 3</b> Ruta critica.....	40

## Lista de ilustraciones

<b>Ilustración 1.</b> Localización general, Cubará- Boyacá. ....	18
<b>Ilustración 2</b> Ubicación del proyecto. ....	19
<b>Ilustración 3</b> Formato cortes de obra.....	28
<b>Ilustración 4.</b> Formato bitácora de obra. ....	29
<b>Ilustración 5</b> Formato para el control del buen uso los elementos de seguridad y salud en el trabajo .....	30
<b>Ilustración 6</b> Relación del peso según el número de barra .....	31
<b>Ilustración 7</b> Corte de obra 1 .....	34
<b>Ilustración 8</b> Corte de obra 2 .....	35
<b>Ilustración 9</b> Corte de obra 3 .....	36
<b>Ilustración 10</b> Corte de obra 4 .....	37
<b>Ilustración 11</b> Porcentaje de ejecución Proyectado VS Real .....	39
<b>Ilustración 12</b> Estructura - Duración Proyectada vs Real .....	39
<b>Ilustración 13</b> Urbanismo - Duración Proyectada vs Real .....	40
<b>Ilustración 14</b> Bitácora de obra .....	42
<b>Ilustración 15</b> Precipitación Mensual Agosto-Septiembre 2022.....	43
<b>Ilustración 16</b> Imprevistos por fuertes precipitaciones .....	44
<b>Ilustración 17</b> Reuniones con interventoría.....	44
<b>Ilustración 18</b> Charla por el profesional SISO .....	45
<b>Ilustración 19</b> Formato de control de asistencia.....	46
<b>Ilustración 20</b> Obreros con dotación .....	47
<b>Ilustración 21</b> Formato de cumplimiento de los EPP.....	48

<b>Ilustración 22</b> Calculo de concreto de limpieza .....	50
<b>Ilustración 23</b> Calculo de cantidad de concreto para zapatas .....	51
<b>Ilustración 24</b> Calculo de cantidad de concreto para vigas de cimentación .....	52
<b>Ilustración 25</b> Calculo de cantidad de acero.....	53
<b>Ilustración 26</b> Localización y replanteo .....	54
<b>Ilustración 27</b> Descapote mecánico.....	54
<b>Ilustración 28</b> Excavación mecánica en material común .....	55
<b>Ilustración 29</b> Excavación manual en material común.....	56
<b>Ilustración 30</b> Cargue y transporte de material .....	57
<b>Ilustración 31</b> Concreto de limpieza 10,5 MPa .....	58
<b>Ilustración 32</b> Concreto zapatas 21 MPa.....	58
<b>Ilustración 33</b> Concreto vigas de cimentación 21 MPa.....	59
<b>Ilustración 34</b> Acero de 60000 Psi .....	60
<b>Ilustración 35</b> Excavación manual en material común.....	60
<b>Ilustración 36</b> Toma de muestras para ensayo de resistencia a la compresión de cilindros de concreto.....	61
<b>Ilustración 37</b> Resultados del ensayo de resistencia a la compresión de cilindros de concreto INV E-410-13 / NTC 673 .....	62
<b>Ilustración 38</b> Valores mínimos de la resistencia del concreto. ....	62

## Resumen

En el presente documento se encontrará el desarrollo de las actividades planteadas para la construcción del centro de pensamiento intercultural U'wa Tamaría Chuscal, ubicado en el municipio de Cubará, departamento de Boyacá. El objeto principal de este proyecto fue verificar que se diera cumplimiento al cronograma de obra, brindando aportes ingenieriles, dando solución a los problemas presentados en obra y llevando un seguimiento a los procesos constructivos por medio de la aplicación de los conocimientos obtenidos en la formación profesional.

Se planteó una metodología experimental para que por medio de la observación de los procesos y el registro de cada uno de los avances fuese posible cumplir a cabalidad con actividades como: El cumplimiento del cronograma en donde por medio del análisis de los rendimientos se pudo determinar si este iba de acuerdo a lo planteado, cálculo de cantidades de obra, supervisión del cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo y verificación de un correcto diseño de mezcla.

Al finalizar este proyecto se pudo concluir que en la obra se presentaron diversos aspectos que no permitieron el avance proyectado, como lo son los imprevistos, mano de obra inadecuada y ausencia de materiales, es por ello que en 4 meses para la construcción del 100% del módulo 1, solo se avanzó un 45,5%.

***Palabras clave:*** Cronograma, cantidades, actividades, imprevistos.

### **Abstract**

In this document you will find the development of the activities proposed for the construction of the U'wa Tamaría Chuscal intercultural thought center, located in the municipality of Cubará, department of Boyacá. The main purpose of this project was to verify that the work schedule was complied with, providing engineering contributions, solving the problems presented on site and monitoring the construction processes through the application of the knowledge obtained in professional training. .

An experimental methodology was proposed so that through the observation of the processes and the recording of each one of the advances it was possible to fully comply with activities such as: Compliance with the schedule where through the analysis of the performance it was possible to determine if This was in accordance with what was proposed, calculation of quantities of work, supervision of compliance with occupational health and safety standards and verification of a correct mix design.

At the end of this project it was possible to conclude that various aspects were presented in the work that did not allow the projected progress, such as unforeseen events, inadequate labor and absence of materials, which is why in 4 months for the construction of 100% of module 1, only 45.5% progress was made.

**Keywords:** Schedule, quantities, activities, contingencies.

## **Introducción**

EL pueblo indígena U'wa está distribuido en un gran territorio extendido entre los departamentos de Arauca, Boyacá, los Santanderes, Casanare y Meta, sin embargo, aunque varios resguardos estaban constituidos legalmente por el gobierno nacional, el territorio U'wa ha sido reducido en dos resguardos, estos son Chaparral y Barronegro.

El departamento de Arauca, Boyaca, Norte de Santander y en el Sur de los Santanderes, son territorios propios del pueblo U'wa, zonas caracterizadas por tener una amplia flora y fauna, siendo aptas para la agricultura, con gran abastecimiento de agua, de tal forma que se pueda tener una organización, unidad y autonomía de la zona en que viven, ya que es un lugar sagrado según sus creencias, cuya misión es ser los guardianes de la tierra manteniendo un equilibrio de la misma. (Plan de Salvaguardia U'wa; 2014), sin embargo, se han presentado luchas constantes por mantener su cultura, territorios puros y sagrados, por el desplazamiento forzado, a causa del conflicto armado y de los intereses económicos de grandes multinacionales petroleras que buscan obtener las riquezas de sus tierras.

La “Protección de los derechos fundamentales de las personas y los pueblos indígenas desplazados por el conflicto armado o en riesgo de desplazamiento forzado” reconocida por la corte constitucional a través del Auto N° 004 del 26 de enero de 2009, permite al pueblo U'wa retomar su postura, de no perder sus tradiciones y cultura, es por ello que se propuso la construcción de un centro de pensamiento intercultural, un espacio fundamental para el proceso de aprendizaje, como también la supervivencia de la historia y valores culturales, donde se permita la realización de reuniones comunitarias, congresos y asambleas, que beneficiará a 17 comunidades ancestrales U'wa de Boyacá y Santanderes, conformadas por:

Bachira, Bókota, Barrosa, Cobaría, Rotarbaría, Tegria, Rinconada, Cascajal, Mulera, Segovia, Uncasía, Laguna, Santa Marta, Tamarana, Aguablanca, Taurete y Támara.

Este proyecto consta de una extensión de 20.110 metros cuadrados que corresponden al área de dormitorios, polideportivo, malocas, cocinas, comedores, baterías sanitarias, entre otro y tiene como fin trascender la cultura y tradiciones de las comunidades indígenas U'wa, permitiendo un encuentro cercano con las distintas comunidades que hacen parte del resguardo indígena.

En el desarrollo de cualquier tipo de proyecto ingenieril es necesaria la supervisión para que los procesos sean ejecutados de la mejor forma posible, es decir, que cumpla con los tiempos establecidos, materiales óptimos, mano de obra capacitada, entre otros factores. Por lo que este documento presenta el desarrollo durante la ejecución y construcción del centro de pensamiento intercultural U'wa Tamaría Chuscal, ubicado en el municipio de Cubará, departamento de Boyacá por medio de la supervisión y acompañamiento en la ejecución de la obra.

Teniendo en cuenta lo anterior, en este documento se identificará toda la información relacionada con la ejecución del proyecto para su desarrollo en las condiciones adecuadas en el que se abarcaron distintas actividades como la verificación del comportamiento del cronograma general de la obra, manejo de las normas de seguridad y salud, cantidades de materiales a utilizar proyectada de acuerdo al cronograma. Todo esto con el fin de cumplir a cabalidad los objetivos planteados. Por lo que, a partir del conocimiento obtenido se espera tener la capacidad de brindar aportes técnicos y soluciones efectivas en el área de la ingeniería civil.

### **Planteamiento del problema**

El pueblo U´wa tiene limitadas condiciones de infraestructura donde puedan realizar la transmisión de sus conocimientos ancestrales, reuniones, eventos deportivos y culturales, ya que constantemente los intereses económicos están por encima de los intereses sociales, y respeto por sus territorios sagrados. El constante aumento de los niveles de violencia y explotación petrolera, afecta de manera directa los recursos naturales donde habitan, evidenciando un olvido por parte del Gobierno Nacional, porque aún se presenta gran escases y pobreza en dichas comunidades, sin presenciar respeto de la integridad física y cultural. Sin embargo, a partir del Auto 004 de 2009, emitido por la corte constitucional, donde se reconoce la importancia de preservar las tradiciones y exigir la recuperación de su identidad étnica, el cabildo mayor toma la decisión de construir el Centro de Pensamiento Intercultural U´wa Tamaría Chuscal.

En el municipio de Cubará se encuentra ubicada la comunidad indígena U´wa, esta cuenta con una infraestructura antigua que no corresponde con los requisitos mínimos que permitan la aglomeración de personas y condiciones necesarias de sanidad, por lo que se propone la realización de un centro intercultural en el que se les permita como comunidad reunirse a realizar sus actividades.

Teniendo en cuenta lo anterior, la empresa CONSTRUREYES SAS que fue la contratista encargada para la realización de dicho proyecto, requiere de un auxiliar de ingeniería que contribuya con la supervisión y el acompañamiento en las distintas actividades programadas en la obra para que se lleven a cabo de la mejor manera, cumpliendo con los requisitos establecidos en las normas de construcción.

Partiendo de ello se plantea la siguiente pregunta ¿Cómo un ingeniero civil como auxiliar residente de obra puede contribuir al correcto cumplimiento del cronograma, las especificaciones y requisitos establecidas en la obra de construcción del Centro de Pensamiento Intercultural U'wa Tamaría El Chuscal?

### **Justificación**

El pueblo U´wa enfrenta un debilitamiento cultural a causa de los procesos históricos que ha tenido enfrentar, como el interés por parte del Gobierno Colombiano de obtener los recursos naturales y el constante conflicto armado que se vive en el país, esto ha generado que tengan una constante relación con la cultura occidental, colocando en peligro su identidad étnica, es por ello que urgen de un espacio donde puedan recuperar su cultura y transmitir sus conocimientos ancestrales a las nuevas generaciones, por lo tanto manifestaron la decisión de construir el Centro de Pensamiento Intercultural U´wa Tamaría Chuscal.

En cada obra de construcción es pertinente llevar un control y seguimiento de cada proceso constructivo, con el fin de verificar que se cumpla con los requisitos mínimos establecidos y especificaciones técnicas, es por ello que se va a supervisar que se dé cumplimiento a cabalidad de la construcción el centro de pensamiento intercultural U´wa Tamaría Chuscal, en el municipio de Cubará, departamento de Boyacá.

Es pertinente que se realice la supervisión constante de la ejecución de las actividades de construcción, en este caso por un auxiliar residente de obra, para que se lleve así el control adecuado del uso de la maquinaria necesaria, tiempo de ejecución, seguimiento correspondiente al presupuesto, cantidades y cronograma de la obra; dicho proceso en el desarrollo de la práctica contribuye en el fortalecimiento de conceptos afianzados académicamente y consecuente a esto aumenta el conocimiento en el área específica de ingeniería civil desarrollado en la práctica.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Realizar la práctica profesional como auxiliar residente en el desarrollo y ejecución del proyecto “construcción del centro de pensamiento intercultural U’wa Tamaría Chuscal”, del municipio de Cubará, departamento de Boyacá”.

### **Objetivos específicos**

- Verificar el comportamiento del cronograma general de la obra, teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra y rendimientos.
- Comprobar el cumplimiento de las normas de seguridad y salud dentro de la obra.
- Calcular cantidades de materiales a utilizar en la obra proyectada de acuerdo al cronograma, disminuyendo las cantidades de desperdicio de los materiales.
- Medir el comportamiento del diseño de la mezcla y la correcta aplicación de concreto de obra.

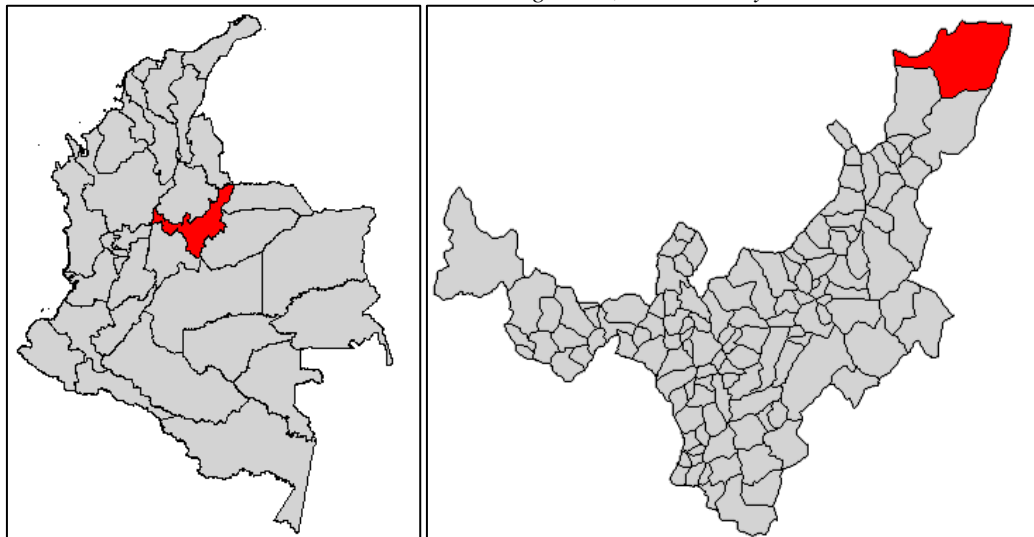
## Marco referencial

### Marco contextual

#### *Ubicación del proyecto*

El municipio de Cubará está localizado al nororiente del departamento de Boyacá, en la región del Sarare, tiene una extensión de 1650 Km<sup>2</sup>, su territorio se extiende sobre la planicie del río Cobaría, afluente del río Arauca. Está ubicado a 360 metros sobre el nivel del mar y una temperatura promedio de 26°C.

*Ilustración 1. Localización general, Cubará- Boyacá.*



*Fuente: GADM, 2018.*

Las coordenadas geográficas son: Latitud: 7° 1' 59" Norte, Longitud: 72° 4' 1" Oeste; el municipio de Cubará limita por el norte con el departamento de Santander, por el sur con el municipio de Chiscas con la cordillera más alta, también por el oriente limita con el municipio de Saravena, y por el occidente limita con el municipio de Toledo.

El proyecto “construcción del centro de pensamiento intercultural U’wa Tamaría Chuscal”, se localiza en la vereda el Chuscal a 12 Km del casco urbano del municipio de Cubará.



*Fuente: OT municipio de Cubara. (2022)*

### **Marco teórico**

La comunidad indígena U'wa, se encuentra ubicado gran parte de su población en el departamento de Boyacá, y comprende una amplia extensión de tierras que se distribuyen entre los departamentos de Arauca, Boyacá; Los Santanderes, Casanare y Meta; es necesario aclarar que el pueblo indígena U'wa tiene constituido legalmente por el gobierno nacional varios resguardos, y cuya cultura fundamenta la gran espiritualidad entre el medio ambiente, el hombre y su universo cósmico. (ONIC, 2022).

La construcción de un centro de pensamiento intercultural, es un componente esencial que no solo define un conjunto de actividades culturales dentro de un mismo edificio, sino que es la unión de una comunidad, intercambio de saberes, y tradiciones que se han conservado a través del paso del tiempo. Un centro cultural representa espacios multifuncionales, que brinda servicios necesarios para la comunidad, enfocados en su cultura y tradiciones, la ejecución y construcción de dichas edificaciones fortalece la participación de las comunidades y su integración a la sociedad en general, apropiándose así de sus raíces culturales que hacen parte de la historia de cada uno de sus integrantes. (Ministerio de cultura de Colombia, 2010).

### ***Diseño arquitectónico centro cultural***

Debe tener en cuenta una arquitectura sustentable y con poco mantenimiento por parte de la comunidad beneficiada, con el fin de asegurar sistemas de construcción e insumos sustentables, económicos y ecológicos, lo cual especifica que debe contar con las siguientes áreas: (“Introducción a La Infraestructura Y Gestión de Un Centro Cultural Comunal,” 2017)

- Estacionamiento
- Mobiliario
- Instalaciones, deportivas, cocina, administrativas y baterías sanitarias.

### ***Diseño estructural centro cultural***

Se debe contemplar las especificaciones de cimentación de estructuras y de equipos, estructuras de concreto y estructuras metálicas de las edificaciones, para llevar a cabo un diseño estructural que cumpla con las normas de construcción, entre ellas se describen las siguientes: (SALGADO, MELÉNDEZ Y ASOCIADOS Ingenieros Consultores S.A.S. 2021).

- Edificaciones en concreto reforzado.
- Cimentaciones en concreto reforzado.
- Estructuras metálicas en algunas edificaciones y cubiertas.
- Muros y divisiones en mampostería.

### ***Factores que afectan la programación de obra***

Durante la ejecución de una obra, diversas circunstancias disminuyen el rendimiento de obra, por ende, la productividad, es por ello que se debe tener en cuenta cada factor, antes

de iniciar un proyecto de construcción, y de esta forma eliminar o reducir su consecuencia. Botero et al. (2004). Dichas circunstancias se nombran a continuación:

Los errores de diseño, afectan directamente el presupuesto de obra ya establecido, y como consecuencia se realizan modificaciones al diseño en plena etapa de ejecución, lo que ocasiona la suspensión de las actividades de obra, con el fin de establecer un diseño final. En obra es fundamental tener una constante supervisión a los trabajadores y procesos constructivos, para evitar el incumplimiento de las especificaciones técnicas y por ende, el no recibo de las actividades por parte de interventoría.

Los implementos de seguridad y salud en el trabajo requieren sean suministrados antes de iniciar la ejecución de la obra, ya que pone en riesgo la integridad de los trabajadores y la correcta ejecución de las actividades. El no realizar un cálculo de materiales por cada actividad a realizar, ocasiona que se haga una inadecuada distribución de los materiales en obra, y de esta forma aumente el desperdicio, como también influye directamente en que los materiales requeridos, no estén en obra cuando se soliciten. Las fuertes precipitaciones o alta temperatura son condiciones adversas en la obra, que tienen como consecuencia disminuir el rendimiento en obra.

### ***Procedimiento programación de obra***

Se debe realizar con el fin de dar cumplimiento al objeto del proyecto a ejecutar; para ello es necesario realizar un plan de trabajo, teniendo en cuenta aspectos como la utilización de un software que facilite la programación de proyectos, de tal forma que el proceso de construcción que se implemente corresponda a los planos, diseños y especificaciones técnicas.

Microsoft Project es un software de programación que integra plantillas y herramientas de programación conocidas que permiten ejecutar proyectos con facilidad, permite cumplir con las especificaciones para realizar la programación de obra, ya que permite estructurar por capítos e ítem, en lo cual se puede integrar las fechas de ejecución de cada uno. Además, mediante el diagrama de Gantt es posible especificar el nombre de cada actividad, duración de cada una de estas, holgura, fecha de inicio y terminación, de tal forma que se pueda evidenciar las actividades sucesoras y predecesoras, con el fin de establecer una ruta crítica. A partir de los aspectos anteriormente mencionado se establece la programación de obra, y la duración total del proyecto, como también el flujo de inversión mensual. (Sofía, Aponte, & Díaz García, 2017)

### ***Proceso constructivo zapatas-vigas de cimentación***

Llevar un control mediante la utilización de Excel para realizar los cálculos pertinentes de la cantidad de materiales a utilizar de acuerdo a los planos y diseños, seguido a esto realizar la localización con ayuda de un topógrafo de donde estarán ubicadas las zapata y de acuerdo a esto proceder a realizar el trazo y excavación de la zapata, de igual forma para las vigas de cimentación. De acuerdo al estudio de suelos se realiza la excavación a la profundidad establecida, seguidamente se debe realizar la colocación del concreto de limpieza, con un espesor de 5-10cm, de acuerdo a los planos, con el fin de evitar contaminación del suelo que ya está compactado, posteriormente se realiza la colocación y armado del acero de 60000 Psi, cumpliendo con la normatividad, cortes y flejado que se haya establecido en los diseños, en cuanto a las zapatas se debe tener en cuenta si las columnas son de concreto se debe realizar la colocación del acero vertical hasta la altura final de esta, y en caso de ser en acero, se cortar a la altura de del dado, con el fin que se deje un doblez para anclarse a la platina de

la columna en acero. Por último, se realiza la fundida del concreto y se procede a vibrar para evitar vacíos, luego de 7 días es necesario suministrar agua a la cimentación para evitar fisuras. (Proceso Constructivo de Una Zapata Aislada, 2016)

### **Marco conceptual**

**Auxiliar residente de obra:** La función principal corresponde a la supervisión y coordinación de los trabajos de la obra, asegurando que se cumpla a cabalidad el cronograma y especificaciones establecidas, en colaboración del residente de obra, cuyo trabajo se define de igual forma, y la finalidad mutua, es decir, tanto del auxiliar como el residente de obra es, administrar la ejecución de la obra, del personal, revisar la llegada del material, que este sea oportuno a la actividad establecida, control de las actividades que aparece en el presupuesto, informes de memoria de actas, como el estado del clima, personal, maquinaria, y los cambios que se realizan mediante avance la ejecución de la obra. (VISE, 2021).

**Bitácoras de obra:** Instrumento de control y supervisión de obra, cuyo uso es de gran importancia, ya que provee un seguimiento sobre los avances de la obra, ayuda a visualizar y ordenar cualquier evento sobresaliente en la construcción, como también anotar cualquier situación o inconveniente que se presente en la ejecución de los trabajos cuyo desarrollo esté fuera de lo establecido en las especificaciones técnicas. (IPES, 2017).

**Cronograma de obra:** Establece el plazo y tiempo de ejecución de una obra, en el cual se define el tiempo de cada actividad a realizar, donde se especifica la programación que la compone, para ello se debe tener conocimiento del presupuesto y orden de ejecución de cada actividad, y así no exceder el tiempo total de la obra; habitualmente y de forma más ordenada se ajusta por semana, para así tener claridad y detalle del trabajo a realizar día a día. El cronograma traza la ruta de ejecución del proyecto, y especifica la ruta crítica del mismo, por

lo cual se debe tener sumo cuidado con las actividades que componen dicha ruta crítica, ya que esta determina que labores no tienen flexibilidad, es decir, el tiempo de inicio y finalización depende del resto, es por ello fundamental que el auxiliar de residencia lleve sumo control del cronograma y conozca a cabalidad la ruta crítica del mismo y así no genere retrasos e inconvenientes en el adecuado desarrollo y ejecución de la obra. (Frutos, E. 2019).

**Presupuesto:** Ofrece y establece la información en el cual tanto el cliente como el constructor detalla el costo de ejecución de la obra, incluyendo todas y cada una de las actividades que se deben desarrollar a medida que avanza el proyecto en un periodo de tiempo determinado, hace referencia a la cuantificación del trabajo que se debe realizar en la construcción, la estimación del costo total se realiza teniendo en cuenta los planos, cuyas especificaciones permiten cuantificar cantidades y valor económico. Para ello se debe tener en cuenta los precios establecidos en el mercado, cuyos valores deben estar actualizados, y como tarea del auxiliar residente, es verificar que esto se cumpla, como también la calidad de los materiales a utilizar, y cuyos precios se anexan en el presupuesto, sin embargo no solo hace referencia a los materiales, este también incluye mano de obra, por lo tanto al momento de realizar el presupuesto total se debe especificar todas las características técnicas del proyecto, para así no tener un desbalance en el presupuesto establecido durante la ejecución de la obra. (PIJGROUP, 2022).

### **Marco legal**

- **Reglamento colombiano de construcción sismo resistente (NSR-10)** = De acuerdo al título A establece que según el grupo de uso este proyecto se clasifica en el grupo 3, que es referentes a las edificaciones de atención a la comunidad y dentro del cual se incluye escuelas, colegios y centros de enseñanza.

- Reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE).
- Reglamento técnico para el sector de agua potable y saneamiento básico (RAS).
- **Norma técnica NTC colombiana 6250-1**, el cual consiste en el planeamiento y diseño de infraestructuras destinadas para el desarrollo de actividades culturales.
- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, AIS.
- **Norma Técnica Colombiana NTC 4595**: Ingeniería Civil y Arquitectura. Planeamiento y Diseño de instalaciones y Ambientes escolares.
- **Norma Técnica Colombiana NTC 4596**: Señalización para instalaciones y Ambientes escolares.
- Metodología PAPSO, ministerio de salud y protección.

## **Estado del arte**

### ***Internacional***

Leticia Pérez Hernández. Centro cultural y recreativo en la delegación Álvaro Obregón, Ciudad de México.

En este documento se analiza como la fomentación en el desarrollo de actividades culturales, en los jóvenes y niños, fortalece el aprendizaje, ya que se crea un espacio recreativo, de educación, y cultura. Para la realización de dicho proyecto fue necesario una amplia investigación de campo, con el fin de conocer el terreno, la población beneficiada, y conocer de forma específica la problemática que aqueja a la comunidad, con el fin de realizar un proyecto y construcción de forma adecuada que cumpla con las expectativas de las personas que harán uso del mismo, al finalizar dicho proyecto, se logró atender las necesidades del usuario. (Pérez, H.)

### ***Nacional***

*Edinson Sepúlveda Hernández. Auxiliar de residente de obra proyecto urbanización acuairela en el municipio de Urrao Antioquia.*

En este proyecto se evidencia la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos en el proceso académico; la construcción de esta obra es de vital importancia para la comunidad, ya que permite la obtención de una vivienda propia y aparte tiene un impacto social y cultural, este consiste en la construcción de 7 torres de (4) niveles de ocho (8) apartamentos por nivel; a partir del acompañamiento de dicho proyecto se adquirió un gran conocimiento en la ejecución de obras de construcción, cuyo resultado se logró evidenciar en el desarrollo total del proyecto. (Sepúlveda, H. 2018).

### ***Local***

*Juan Torres-Naranjo. Centro Cultural Comunitario Génesis en Villa de Leyva. El origen de la identidad.*

Para este proyecto se plantea la creación de un centro turístico, cuyo impacto social pueda enriquecer la cultura y arte de la región, en primer lugar, se realizó el estudio de campo, donde se evidenció el déficit ecológico del lugar, y por lo cual fue necesario desarrollar un modelo arquitectónico, con el fin de rescatar la identidad de la región. A partir de la construcción de dicho proyecto se crean nuevas dinámicas socioculturales en el municipio de tal forma que se potencializa el turismo para un desarrollo económico y social en la región boyacense, renovando espacios deteriorados, y olvidados, con el fin de crear una infraestructura que permita a las personas reencontrarse con la cultura que ya se ha olvidado. (Juan, T. 2018).

## Metodología

Con el fin de cumplir a cabalidad los objetivos planteados se adoptó una metodología experimental, la cual se dividió en cuatro fases relacionadas a los objetivos propuestos para el desarrollo del proyecto, verificando los procesos constructivos y velando para que cumplan siempre con lo establecido según la normatividad.

Teniendo en cuenta lo anterior se programaron las siguientes actividades que permitieron cumplir los objetivos.


1. **Fase 1:** Verificar el comportamiento del cronograma general de la obra, teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra y rendimientos.

**Actividad 1.1.** Registro y comparación de rendimientos: Teniendo en cuenta lo ejecutado vs lo programado, se realizará un análisis de rendimiento por medio de los cortes de obra, esto abarca el monitoreo de las actividades, teniendo en cuenta el tiempo y duración, de forma progresiva y hacer una comparación con lo establecido en el cronograma.

Teniendo en cuenta lo anterior, se realizó un formato de corte de obra (Ver ilustración 1) donde fuera posible organizar de una mejor forma la información e identificar el porcentaje de avance del proyecto.



Ilustración 4. Formato bitácora de obra.

CASA DE PENSAMIENTO		DEPARTAMENTO DE BOYACÁ MUNICIPIO DE CUBARÁ				GOBERNACIÓN DE BOYACÁ Avanza	
		CONTROL DE OBRA				BOYACÁ	
		BITACORA DE OBRA					
Fecha:		Localización: CUBARÁ- BOYACÁ					
OBJETO DE CONTRATO:	CONSTRUCCION DEL CENTRO DE PENSAMIENTO INTERCULTURAL U'WA TAMARÍA CHUSCAL, MUNICIPIO DE CUBARÁ, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ						
CONTRATO N°		INTERVENTOR					
CONTRATANTE:							
NIT:							
CONTRATISTA		PLAZO DE EJECUCIÓN					
AUXILIAR SUPERVISOR							
Personal en Obra						Estado del Tiempo / Duración	
Cargo	Cant.	Cargo	Cant.	Cargo	Cant.	a.m.	p.m.
Director		Topografía		Otros		Soleado	
Ingeniero Obra		Maestro				Seco	
Especialista		Oficial				Nublado	
Inspector		Obreros				Lluvia Pasajera	
Operador		Visitantes				Lluvioso	
						Nubado/Soleado	
Elementos de Seguridad Industrial				Señalización			
Cascos:	Botas:	Gautes:	Gafas:	Carné:	Conos:	Cintas reflectivas:	Señales preventivas:
Actividades Desarrolladas							
Maquinaria y Equipos en Obra				Accidentes en Obra			
Descripción	Cant.	Estado		Ocurrió Algún Accidente?			
				Si	No	x	
				Hora:			
				Nombre:			
				Cargo:			
				Actividad que Desempeñaba:			
				Hubo Lesión?			
				Si	No	x	
EXCELENTE.... 1	BUENO .... 2	DEFICIENTE.... 3					

2. **Fase 2:** Comprobar el comportamiento de las normas de seguridad dentro de la obra.

**Actividad 2.1.** Charlas para el control de la seguridad y salud en el trabajo: Se realizarán charlas semanalmente sobre manejo de riesgos, que generen apropiación personal acerca de las normas de seguridad y salud en la obra, teniendo en cuenta los requerimientos del plan de aplicación del protocolo sanitario en la obra (PAPSO)



actividad, ya que depende de las cantidades propuestas en el cronograma, por lo que no se debe hacer uso de procedimientos empíricos y de esta forma disminuyen los desperdicios, para ello se realizarán cálculos de cantidades de acero y concreto teniendo en cuenta la tabla de peso según el número de barra establecida en la norma NTC 2289 que se muestra a continuación, además se utilizó la ecuación 1, para determinar el volumen del concreto.

**Ilustración 6** Relación del peso según el número de barra

Número de designación de la barra <sup>A</sup>	Peso (masa) nominal kg/m (lb/pie)	Dimensiones nominales <sup>B</sup>			Requisitos de los resaltes, mm (pulgadas)		
		Diámetro mm (pulgada)	Área de la sección transversal mm <sup>2</sup> (pulgadas <sup>2</sup> )	Perímetro mm (pulgadas)	Promedio máximo del espaciamiento	Promedio mínimo de altura	Separación entre los extremos de los resaltes (máximo 12,5 % del perímetro nominal)
2	0,249 (0,167)	6,35 (0,250)	31,67 (0,049)	19,95 (0,785)	4,45 (0,175)	0,25 (0,010)	2,49 (0,098)
3	0,560 (0,376)	9,5 (0,375)	71 (0,11)	29,9 (1,178)	6,7 (0,262)	0,38 (0,015)	3,6 (0,143)
4	0,994 (0,668)	12,7 (0,500)	129 (0,20)	39,9 (1,571)	8,9 (0,350)	0,51 (0,020)	4,9 (0,191)
5	1,552 (1,043)	15,9 (0,625)	199 (0,31)	49,9 (1,963)	11,1 (0,437)	0,71 (0,028)	6,1 (0,239)
6	2,235 (1,502)	19,1 (0,750)	284 (0,44)	59,8 (2,356)	13,3 (0,525)	0,97 (0,038)	7,3 (0,286)
7	3,042 (2,044)	22,2 (0,875)	387 (0,60)	69,8 (2,749)	15,5 (0,612)	1,12 (0,044)	8,5 (0,334)
8	3,973 (2,670)	25,4 (1,000)	510 (0,79)	79,8 (3,142)	17,8 (0,700)	1,27 (0,050)	9,7 (0,383)
9	5,060 (3,400)	28,7 (1,128)	645 (1,00)	90,0 (3,544)	20,1 (0,790)	1,42 (0,056)	10,9 (0,431)
10	6,404 (4,303)	32,3 (1,270)	819 (1,27)	101,3 (3,990)	22,6 (0,889)	1,63 (0,064)	12,4 (0,487)
11	7,907 (5,313)	35,8 (1,410)	1006 (1,56)	112,5 (4,430)	25,1 (0,987)	1,80 (0,071)	13,7 (0,540)
14	11,38 (7,65)	43,0 (1,693)	1452 (2,25)	135,1 (5,32)	30,1 (1,185)	2,16 (0,085)	16,5 (0,648)
18	20,24 (13,60)	57,3 (2,257)	2581 (4,00)	180,1 (7,09)	40,1 (1,58)	2,59 (0,102)	21,9 (0,864)

<sup>A</sup> Los números de las barras están basados en octavos de pulgada y corresponden al diámetro nominal de las barras.  
<sup>B</sup> Las dimensiones nominales de las barras corrugadas son equivalentes a las de las barras lisas que tengan el mismo peso (masa) nominal por metro (pie) de longitud.

$$V_{Z-101} = Lado * Ancho * Alto \quad (1)$$

**Actividad 3.2.** Supervisión de los procesos constructivos: Por medio de la inspección visual, se llevará un seguimiento para velar por el buen desarrollo de las actividades a ejecutar, dando cumplimiento a las especificaciones técnicas.

- Fase 4:** Medir el comportamiento del diseño de la mezcla y la correcta aplicación de concreto de obra.

**Actividad 4.1.** Verificar el cumplimiento de las normas en la realización de los ensayos de mezclas: De acuerdo a la normativa establecida para la construcción del centro de pensamiento intercultural U'wa, para ellos se verificó la realización los ensayos de campo necesarios para dar el cumplimiento de las especificaciones técnicas y comparar los

resultados obtenidos, esta verificación se lleva a cabo por medio de la norma INV E-410 y NTC 673.

**Actividad 4.2.** Verificación de la dosificación planteada, de acuerdo al diseño de mezcla: Teniendo en cuenta la dosificación establecida, que los retrasos ocasionan la pérdida de las propiedades del concreto, es necesario cumplir a cabalidad con los requisitos pertinentes para su aplicación, por lo tanto la cuantificación de las cantidades de materiales a utilizar para su preparación se debe realizar correctamente con el fin de evitar la segregación, y llevar un control tanto del transporte, vaciado y vibrado que son factores que afectan la durabilidad del concreto.

## Resultados y análisis

### Objetivo 1. Verificar el comportamiento del cronograma general de la obra

El proyecto de obra tiene un plazo de ejecución de 12 meses, a continuación, en la tabla 1 es posible observar el cronograma proyectado en la obra para 4 meses de ejecución, de las actividades en las que se estuvo presente como auxiliar residente de obra.

*Tabla 1 Cronograma proyectado.*

CRONOGRAMA PROYECTADO																	
ITEM	DESCRIPCIÓN	Jul-22 - Ago-22				Ago-22 - Sept-22				Sept-22 - Oct-22				Oct-22 - Nov-22			
		M1				M2				M3				M4			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1.	GENERALES	1,3%	1,3%	1,3%													
2.	DESMONTES Y DEMOLICIONES																
3.	ESTRUCTURA					8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	
4.	ACABADOS																
5.	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS																
6.	RED ELECTRICA																
7.	SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS																
8.	URBANISMO			0,3%	0,3%												

Fuente: Informe NI, consorcio centro de pensamiento. (2022)



### Actividad 1.1. Registro y comparación de rendimientos

Para verificar el comportamiento del cronograma de este proyecto fue necesario hacer un análisis de rendimientos, el cual se observó teniendo en cuenta los cortes de obra realizados que se muestran a continuación:

En la ilustración 6 es posible observar el avance de las actividades realizadas en obra y su porcentaje de ejecución que corresponde a un 2,7% en el primer mes de acompañamiento como auxiliar de residencia.



**Ilustración 8 Corte de obra 2**

		<b>MEMORIA DE CORTE DE OBRA</b>					
<b>CONTRATO N°: 2388-2022</b>		<b>OBJETO:</b>		<b>CONSTRUCCION DEL CENTRO DE PENSAMIENTO INTERCULTURAL U'WA TAMARÍA CHUSCAL</b>			
<b>CONTRATISTA:</b>		<b>BEIMER ARNULFO REYES GAMEZ</b>		<b>CORTE N°:</b>	<b>2</b>	<b>FECHA :</b>	<b>Agosto . Septiembre</b>
<b>INTERVENTOR:</b>		<b>CESAR AUGUSTO CAMARGO CAMARGO</b>					
<b>AUXILIAR SUPERVISOR:</b>		<b>LIZETH QUINTERO RODRIGUEZ</b>					
CONDICIONES INICIALES			CONDICIONES ACTUALIZADAS				
DESCRIPCIÓN	Unidad	Cantidades total	Cantidades ejecutadas				
<b>GENERALES</b>							
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	m2	20.110,00	0,00				
DESCAPOTE MECÁNICO	m3	1.048,22	559,05				
<b>ESTRUCTURA</b>							
EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL COMÚN	m3	1.371,75	0,00				
EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN	m3	147,3	0,00				
RELLENO MECÁNICO CON MATERIAL SELECCIONADO DEL SITIO	m3	1281,61	0,00				
RELLENO MECÁNICO CON MATERIAL GRANULAR TIPO SUBBASE	m3	655,2	0,00				
RELLENO MANUAL CON MATERIAL GRANULAR TIPO SUBBASE	m3	31,48	0,00				
CARGUE Y TRANSPORTE DE MATERIAL	m3/km	26717,86	0,00				
CONCRETO DE LIMPIEZA 10,5 Mpa (1500 PSI)	m3	8,18	0,00				
CONCRETO ZAPATAS 21 MPa - (3000 PSI)	m3	14,35	0,00				
CONCRETO VIGAS DE CIMENTACIÓN 21 MPa - (3000 PSI)	m3	69,7	0,00				
ACERO 60000 PSI 420 MPa	kg	16889,71	0,00				
<b>URBANISMO</b>							
EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN	m3	214,88	89,23				

<b>PORCENTAJE DE EJECUCIÓN</b>
4,6%

<b>PORCENTAJE POR EJECUTAR</b>
95,4%

En este periodo se registraron avances en las actividades de, descapote y excavación manual en material común.

A continuación, en la siguiente tabla es posible observar el avance de las actividades realizadas en obra y su porcentaje de ejecución que corresponde a un 26,7% en el tercer mes

de acompañamiento como auxiliar de residencia. En este periodo se registraron avances en las actividades estructurales.

*Ilustración 9 Corte de obra 3*

CONDICIONES INICIALES		CONDICIONES ACTUALIZADAS	
DESCRIPCIÓN	Unidad	Cantidades total	Cantidades ejecutadas
<b>GENERALES</b>			
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	m2	20.110,00	0,00
DESCAPOTE MECÁNICO	m3	1.048,22	0,00
<b>ESTRUCTURA</b>			
EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL COMÚN	m3	1371,75	1.371,75
EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN	m3	147,3	147,30
RELLENO MECÁNICO CON MATERIAL SELECCIONADO DEL SITIO	m3	1281,61	1.281,61
RELLENO MECÁNICO CON MATERIAL GRANULAR TIPO SUBBASE	m3	655,2	655,20
RELLENO MANUAL CON MATERIAL GRANULAR TIPO SUBBASE	m3	31,48	0,00
CARGUE Y TRANSPORTE DE MATERIAL	m3/km	26717,86	19.811,91
CONCRETO DE LIMPIEZA 10,5 Mpa (1500 PSI)	m3	8,18	2,73
CONCRETO ZAPATAS 21 MPa - (3000 PSI)	m3	12,95	2,87
CONCRETO VIGAS DE CIMENTACIÓN 21 MPa - (3000 PSI)	m3	69,7	13,94
ACERO 60000 PSI 420 MPa	kg	16889,71	1.594,68
<b>URBANISMO</b>			
EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN	m3	214,88	0,00

<b>PORCENTAJE DE EJECUCIÓN</b>	
26,8%	

<b>PORCENTAJE POR EJECUTAR</b>	
73,2%	

Por último, en la siguiente tabla es posible observar el avance total de la obra en los 4 meses de acompañamiento como auxiliar de residencia que corresponde a un 48,5%.

**Ilustración 10 Corte de obra 4**

CONDICIONES INICIALES		CONDICIONES ACTUALIZADAS	
DESCRIPCIÓN	Unidad	Cantidades total	Cantidades ejecutadas
<b>GENERALES</b>			
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	m2	20.110,00	0,00
DESCAPOTE MECÁNICO	m3	1.048,22	0,00
<b>ESTRUCTURA</b>			
EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL COMÚN	m3	1371,75	0,00
EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN	m3	147,3	0,00
RELLENO MECÁNICO CON MATERIAL SELECCIONADO DEL SITIO	m3	1281,61	0,00
RELLENO MECÁNICO CON MATERIAL GRANULAR TIPO SUBBASE	m3	655,2	0,00
RELLENO MANUAL CON MATERIAL GRANULAR TIPO SUBBASE	m3	31,48	31,48
CARGUE Y TRANSPORTE DE MATERIAL	m3/km	26717,86	6.905,95
CONCRETO DE LIMPIEZA 10,5 Mpa (1500 PSI)	m3	8,18	5,45
CONCRETO ZAPATAS 21 MPa - (3000 PSI)	m3	12,95	10,08
CONCRETO VIGAS DE CIMENTACIÓN 21 MPa - (3000 PSI)	m3	69,7	55,76
ACERO 60000 PSI 420 MPa	kg	16889,71	6.361,88
<b>URBANISMO</b>			
EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN	m3	257,851994	0,00

<b>PORCENTAJE DE EJECUCIÓN</b>	
48,5%	

<b>PORCENTAJE POR EJECUTAR</b>	
51,5%	

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede observar que de acuerdo al cronograma proyectado para la construcción del módulo 1, se tiene un porcentaje de avance del 48,5%, es decir, que la obra tiene un retraso del 51,5%.

A continuación, se presentan las actividades realizadas con sus respectivos retrasos, de acuerdo a esto el proyecto tiene un retraso de 61 días.

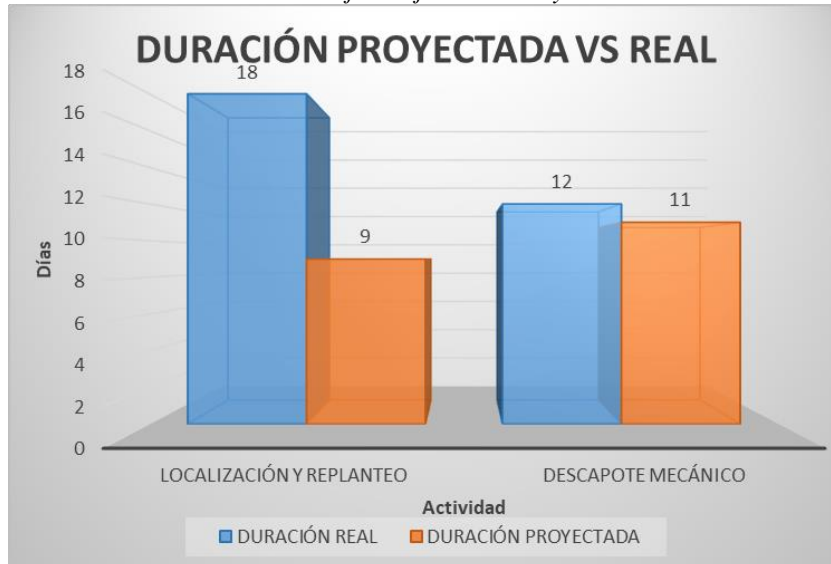
*Tabla 2 Análisis de ejecución proyectada vs real*

<b>CONSTRUCCION DEL CENTRO DE PENSAMIENTO INTERCULTURAL U'WA TAMARÍA CHUSCAL, MUNICIPIO DE CUBARÁ, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Duración ejecutada</b>	<b>Duración proyectada</b>	<b>Retraso</b>
			<b>Días</b>		
<b>GENERALES</b>					
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	m2	20.110,00	18	9	9
DESCAPOTE MECÁNICO	m3	1.048,22	12	11	1
<b>ESTRUCTURA</b>					
EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL COMÚN	m3	1.371,75	12	8	4
EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN	m3	147,30	18	12	6
RELLENO MECÁNICO CON MATERIAL SELECCIONADO DEL SITIO	m3	1.281,61	5	5	0
RELLENO MECÁNICO CON MATERIAL GRANULAR TIPO SUBBASE	m3	655,20	11	9	2
RELLENO MANUAL CON MATERIAL GRANULAR TIPO SUBBASE	m3	31,48	12	10	2
CARGUE Y TRANSPORTE DE MATERIAL	m3/km	3515,38	17	13	4
CONCRETO DE LIMPIEZA 10,5 Mpa (1500 PSI)	m3	8,18	17	10	7
CONCRETO ZAPATAS 21 MPa - (3000 PSI)	m3	12,95	29	22	7
CONCRETO VIGAS DE CIMENTACIÓN 21 MPa - (3000 PSI)	m3	69,70	30	25	5
ACERO 60000 PSI 420 MPa	kg	7.956,56	30	25	5
<b>URBANISMO</b>					
EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN	m3	214,88	24	15	9

A partir de los datos observados en la tabla 9 se realizó un diagrama de barras por capítulo con el fin de realizar una comparación de lo proyectado vs lo ejecutado.

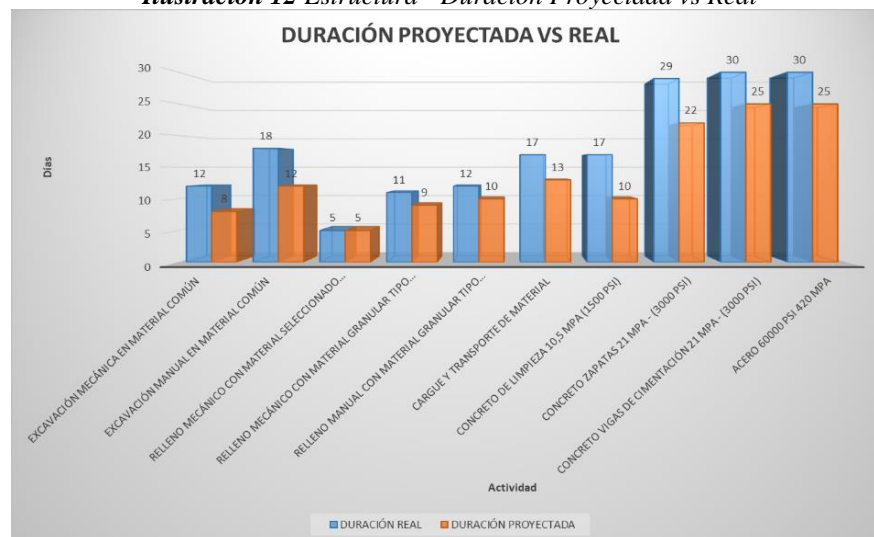
En la ilustración 10, se observa que la duración proyectada para la realización del capítulo de generales es de 20 días, sin embargo, la duración real es de 30 días.

*Ilustración 11 Porcentaje de ejecución Proyectado VS Real*

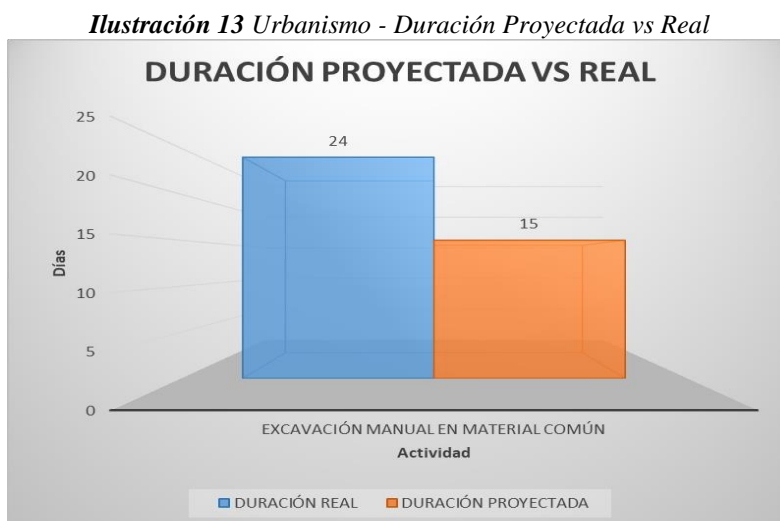


De las actividades ejecutadas en el capítulo de estructura, se observa en la ilustración 11 un retraso de 42 días, ya que se tenía proyectado una duración de 139 días y la ejecución real fue de 181 días, lo cual influyó directamente en el rendimiento del proyecto.

*Ilustración 12 Estructura - Duración Proyectada vs Real*



En la ilustración 12, se observa que la duración proyectada para la realización del capítulo de urbanismo es de 13 días, sin embargo, la duración real fue de 24 días.



De acuerdo a la programación inicial, se realizó una ruta crítica con un holgura restringida, ya que una actividad dependía de la otra, con excepción del acero de 60000 Psi, cuyo corte, flejado y colocación se realizó simultáneamente con las cimentaciones, sin embargo, se evidenció que esto dificultó directamente el avance de la obra y como resultado se identificó un retaso significativo en la ejecución de las actividades, desde la cantidad de cuadrillas como el rendimiento establecido, ya que no se contó con la mano de obra requerida inicialmente. A continuación en la tabla 3, se puede observar la ruta crítica.

**Tabla 3 Ruta crítica**




<b>CONSTRUCCION DEL CENTRO DE PENSAMIENTO INTERCULTURAL U'WA TAMARÍA CHUSCAL, MUNICIPIO DE CUBARÁ, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Duración</b>	<b>Iniciación</b>	<b>Terminación</b>
<b>GENERALES</b>	<b>Días</b>		
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	9	0	9
DESCAPOTE MECÁNICO	11	9	20
<b>ESTRUCTURA</b>			

EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL COMÚN	8	20	28
EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN	12	28	40
RELLENO MECÁNICO CON MATERIAL SELECCIONADO DEL SITIO	5	28	33
RELLENO MECÁNICO CON MATERIAL GRANULAR TIPO SUBBASE	9	33	42
RELLENO MANUAL CON MATERIAL GRANULAR TIPO SUBBASE	10	42	52
CARGUE Y TRANSPORTE DE MATERIAL	13	40	53
CONCRETO DE LIMPIEZA 10,5 Mpa (1500 PSI)	10	52	62
CONCRETO ZAPATAS 21 MPa - (3000 PSI)	22	62	84
CONCRETO VIGAS DE CIMENTACIÓN 21 MPa - (3000 PSI)	25	62	87
CONCRETO COLUMNAS 21 MPa - (3000PSI)	22	87	109
ACERO ESTRUCTURAL	20	109	129
ACERO ESTRUCTURAL PARA CONEXIONES	20	109	129
ACERO 60000 PSI 420 MPa	30	52	82
<b>URBANISMO</b>			
EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN	15	15	30

### ***Actividad 1.2. Realización de bitácoras de obra***

Las bitácoras se realizaron con el fin de llevar un control de las actividades, el rendimiento diario y los imprevistos presentados que puedan dar explicación a los retrasos que ocurren, llevando este registro, también fue posible identificar qué factores pudieron influir en los cambios del cronograma. A continuación, se puede observar el formato de bitácora de obra, en el cual es posible llevar un control de lo realizado en obra, como actividades ejecutadas, el estado del tiempo, personal en obra y maquinaria y equipos utilizados.

**Ilustración 14 Bitácora de obra**

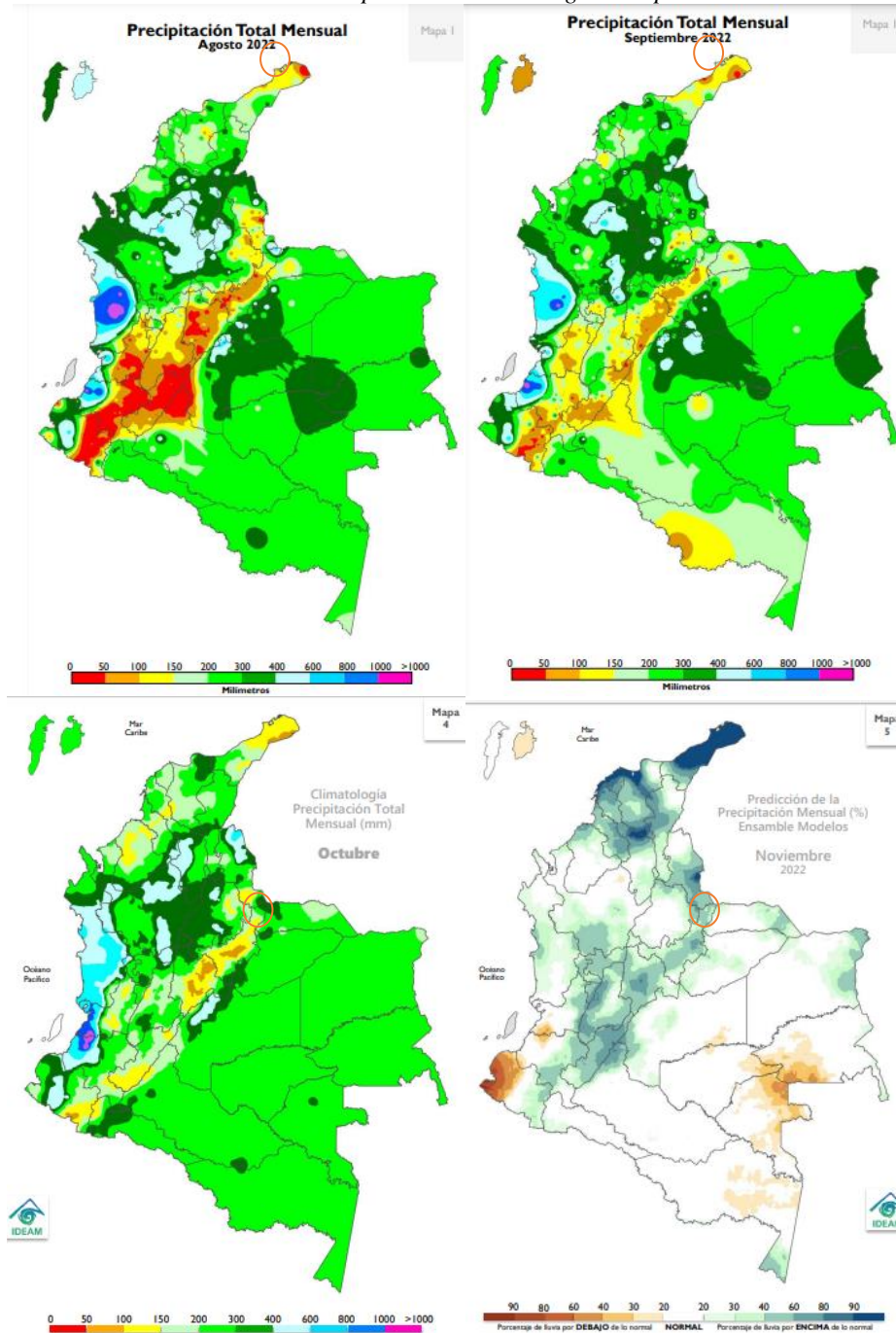
		<b>DEPARTAMENTO DE BOYACÁ</b> <b>MUNICIPIO DE CUBARÁ</b>				 	
		<b>CONTROL DE OBRA</b> <b>BITACORA DE OBRA</b>					
<b>Fecha: 10 de agosto del 2022</b>			<b>Localización: CUBARÁ- BOYACÁ</b>				
<b>OBJETO DE CONTRATO:</b>		CONSTRUCCION DEL CENTRO DE PENSAMIENTO INTERCULTURAL U'WA T AMARÍA CHUSCAL, MUNICIPIO DE CUBARÁ, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ					
<b>CONTRATO N°</b>	2388 DE 2022	<b>INTERVENTOR</b>		CONSORCIO KALROY BOYACA 009 R/L CESAR AUGUSTO CAMARGO CAMARGO			
<b>CONTRATANTE:</b>	MUNICIPIO DE CUBARÁ	<b>PLAZO DE EJECUCIÓN</b>		DOCE (12) MESES			
<b>NIT:</b>	800.099.196-2	<b>CONTRATISTA</b>		CONSORCIO CASA DE PENSAMIENTO R/L. BEIMER ARNULFO REYES GAMEZ			
<b>AUXILIAR SUPERVISOR</b>	BLANCA LIZETH QUINTERO RDRIGUEZ						
Personal en Obra						Estado del Tiempo / Duración	
Cargo	Cant.	Cargo	Cant.	Cargo	Cant.	a.m.	p.m
Director		Topografía	1	Otros			
Ingeniero Obra	1	Maestro					X
Especialista		Oficial					
Inspector	1	Obreros	2			X	
Operador	1	Visitantes					
Elementos de Seguridad Industrial				Señalización			
Cascos:	Botas:	Guantes:	Gafas:	Carmé:	Conos:	Cintas reflectivas:	Señales preventivas:
Actividades Desarrolladas							
<p>*Se inician labores a las 9:00 am, debido a las fuertes precipitaciones que se presentaron en horas de la mañana; los profesionales coordinan los trabajos y realizan el respectivo seguimiento y registro fotográfico, cumpliendo con los parámetros establecidos en las especificaciones técnicas del proyecto.</p> <p>*Se dan las indicaciones respectivas a la labor del día y se especifican las normas de seguridad y salud en el trabajo y se da cumplimiento con el protocolo de bioseguridad COVID-19.</p> <p>*Se continúa con la realización del descapote mecánico, sin embargo no se contaba con la maquinaria requerida, lo que dificultó en gran manera la correcta ejecución de la actividad prevista. Se realizó el descapote mecánico de 20 m3, correspondientes al polideportivo.</p> <p>*Se realizó la excavación manual de 9 m3 correspondiente al polideportivo, presentandose dificultad en la excavación, debido a las condiciones del terreno, ya que se presenta gran cantidad de piedras, además no se tenía la cantidad de personal necesario, lo cual retrasaba el avance de la actividad</p> <p>*La jornada laboral se dio por terminada a las 4:00 pm, debido a las fuertes precipitaciones presentadas en hora de la tarde.</p>							
Maquinaria y Equipos en Obra				Accidentes en Obra			
Descripción	Cant.	Estado	Ocurrió Algún Accidente?				
Retroexcavadora	1	2	Si	No	x		
Herramienta menor			Hora:				
			Nombre:				
			Cargo:				
			Actividad que Desempeñaba:				
			Hubo Lesión?				
			Si	No	x		
EXCELENTE.... 1	BUENO .... 2	DEFICIENTE.... 3					

En el [anexo 1](#) es posible observar algunas de las bitácoras tomadas en campo.

Es posible identificar que el cronograma fue afectado debido a varios imprevistos presentados como: Precipitaciones, estas fueron muy frecuentes por lo que fue necesario la suspensión de las actividades, en la siguiente ilustración es posible observar el cambio

climático, que se presentó, con precipitaciones de 600-800 mm en el mes de agosto, y en septiembre y octubre precipitaciones entre 300 y 400 mm.

*Ilustración 15 Precipitación Mensual Agosto-Septiembre 2022*



Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

En la siguiente ilustración es posible identificar las precipitaciones en obra.

*Ilustración 16 Imprevistos por fuertes precipitaciones*



Por otro lado, también se presentaron imprevistos debido a inconsistencias halladas entre las memorias de cálculo y los planos, por lo que fue necesario suspender las actividades para realizar reuniones con interventoría como se puede observar en la ilustración 8.

*Ilustración 17 Reuniones con interventoría*



Otro factor que afectó el avance de la obra fue la falta de personal operativo necesario para realizar las actividades en el tiempo previsto.

## **Objetivo 2. Comprobar el comportamiento de las normas de seguridad y salud dentro de la obra.**

La implementación de las normas de seguridad en el trabajo son requisito en cualquier tipo de construcción debido a que de estas depende la salud e integridad de la mano de obra que ejecuta las actividades programadas, por lo tanto, en el desarrollo de este proyecto se veló por el cumplimiento de las mismas llevando un control de indumentaria y realizando un acompañamiento a el profesional SISO en las distintas charlas de prevención de accidentes.

### ***Actividad 2.1. Charlas para el control de la seguridad y salud en el trabajo***

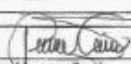
De acuerdo a los requerimientos del plan de aplicación del protocolo sanitario en la obra (PAPSO), el profesional SISO, realizó charlas sobre riesgos laborales y medidas de manejo, además recalcó que se evidencia falta del uso de los EPP en la realización de las actividades de obra.

*Ilustración 18 Charla por el profesional SISO*



También se realizaron charlas sobre la educación ambiental, la crisis del COVID-19 que aún puede estar en nuestro alrededor, entre otros. A continuación, en la ilustración 10 se muestra el registro de asistencia a las charlas.

Ilustración 19 Formato de control de asistencia

CSI LE PESHUENO NPE: 901537211-1		REGISTRO DE ASISTENCIA			Versión: Marzo 2022	
					RS-F-01	
Fecha: 27 de octubre de 2022		Tiempo: 30 min		Lugar: Oboca.		
<input type="checkbox"/> Capacitación <input checked="" type="checkbox"/> Charla <input type="checkbox"/> Otro		Cuent:		<input type="checkbox"/> Charla <input checked="" type="checkbox"/> Otro		
Instructor: Diana Carolina Jaber Alfonso.						
Temas Específicos: Educación Ambiental.						
Objetivo: Crear conciencia en la protección del Medio Ambiente.						
IT	NOMBRE	IDENTIFICACION	CARGO	Evaluación		FIRMA
				SI	NO	
1	José Olimpo Villamizar	13.355.843	Oficial	x		José O. Villamizar
2	Anderson Teguya	1041392218	Ayudante	x		Anderson Teguya
3	Carlos Alberto Saenz	9.467.095	Ayudante	x		Carlos Saenz
4	Gildardo Andrés García	1041396434	Ayudante	x		Gildardo García
5	Johana Teguya	1002300225	Ayudante	x		Johana Teguya
6	Verónica Rincónada	1041394661	Ayudante	x		Verónica Rincónada
7	Oron. Cobarría	1041396456	Ayudante	x		Oron. Cobarría
8	Santiago Bacoza	1041395543	Ayudante	x		Santiago Bacoza
9	Edier Cobarría	1002462251	Ayudante	x		Edier Cobarría
10	Romana Barioso	1007545458	Ayudante	x		Romana Barioso
11	Enda Cobarría	1007545424	Ayudante	x		Enda Cobarría
12	Besna Cobarría	1041393498	Ayudante	x		Besna Cobarría
13	Kevin Cobarría	1142751305	Ayudante	x		Kevin Cobarría
14	Nuria Cobarría	1148684425	Ayudante	x		Nuria Cobarría
15	Roberto Barioso	1007545591	Ayudante	x		Roberto Barioso
OBSERVACIONES:						
 Responsable capacitación						

Los formatos de socialización de charlas correspondiente a el tema de riesgos laborales y crisis de COVID-19 se pueden encontrar en el [anexo 2](#)

***Actividad 2.2. Implementación de formatos para llevar un control de los elementos de seguridad y salud en el trabajo***



En el transcurso de la ejecución del proyecto los trabajadores portaban sus elementos de seguridad en el trabajo según lo establecido en la norma, salvo a una que otra vez en las que fue necesaria una charla por parte del SISO para concientizar a los trabajadores sobre la importancia del uso de la dotación. A continuación, se puede observar algunas imágenes de la mano de obra con su dotación.

***Ilustración 20 Obreros con dotación***



Teniendo en cuenta la dotación que portaba cada obrero se organizó un formato para tener un control acerca del cumplimiento de los elementos de protección personal en el trabajo, donde se puede observar que el personal incumplía con estas normas.

**Ilustración 21 Formato de cumplimiento de los EPP**

 UNIVERSIDAD DE PAMPLONA		CONTROL Y SUPERVISIÓN DEL BUEN USO Y ESTADO DE LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL EN EL TRABAJO (EPP)												 "Fortaleciendo Culturas"									
PROYECTO: CONSTRUCCION DEL CENTRO DE PENSAMIENTO INTERCULTURAL U'WA TAMARÍA CHUSCAL, MUNICIPIO DE CUBARÁ, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.																							
Fecha de la inspección		18/10/2022																					
Marque con una X según corresponda												C: Cumple			NC: No cumple			D: Estado en deterioro			NA: No aplica		
Nombre	Documento	Cargo	Uso de casco			Uso de guantes			Botas de seguridad			Pantalón largo de jean				Camisa manga larga				Observaciones			
			C	NC	D	NA	C	NC	D	NA	C	NC	D	NA	C	NC	D	NA					
OROU OSCAR COVARIAB COBARIA	1116859000	Obrero	x			x					x			x				x				No aplica	
YUNRIA COBARIA COBARIA	1116868268	Obrero	x			x				x				x				x				No aplica	
BEGRIA COBARIA COBARIA	1049396434	Obrero	x			x				x				x				x				No aplica	
PASTOR BOCOTA BOCOTA	1049397218	Obrero	x				x			x				x				x				No aplica	
SUKUNU BOCOTA BOCOTA	1149192297	Obrero	x			x				x				x				x				No aplica	
ANDERSON TEGRIA COVARIA	1002300223	Obrero	x			x				x				x				x				No aplica	
SUNABA EFRAIN BOCOTA BOCOTA	1007545589	Obrero		x		x								x				x				No aplica	
JOHANA CONSUELO TEGRIA TEGRIA	9467098	Obrero	x			x				x				x				x				No aplica	
REGREKA TEGRIA TEGRIA	1007545424	Obrero	x					x		x				x				x				No aplica	
JAIDER ASDRUBAL COBARIA COBARIA	1002462251	Obrero	x			x				x				x				x				No aplica	
CARLOS ALBERTO SAENZ RINCONADA	1049394661	Obrero	x			x				x				x				x				No aplica	
ROMIKINA TEGRIA BARROSA	1148684423	Obrero	x			x				x				x				x				No aplica	
ENDER STEVEN COBARIA COBARIA	1049393478	Obrero	x			x				x				x				x				No aplica	
EDDIER HANSNEIDER COBARIA BOCOTA	1049394325	Obrero	x				x			x				x				x				No aplica	
KEVIN JANNIAN (BURU) COBARIA COBARIA	1007545458	Obrero	x			x				x				x				x				No aplica	
YEFFERSON RINCONADA TEGRIA	1192751303	Obrero	x			x				x				x				x				No aplica	
JOSE OLINTO VILLAMIZAR JAIMES	1049393543	oficial	x			x				x				x				x				No aplica	
JORGE GELVES TORRES	13353843	Obrero	x			x				x				x				x				No aplica	
JOSE GONZALO SANTAFE	9466919	Obrero	x					x		x				x				x				No aplica	
JHONATAN ALEXIS CAMARGO GALVIS	1049395560	Obrero	x			x				x				x					x			No aplica	
DIEGO ARMANDO GONZALEZ BEDOYA	1049392992	oficial	x			x				x				x					x			No aplica	
EDINSON JHOVANNY CHAPETA PECHECO	1049395475	Oficial	x			x				x				x				x				No aplica	
ELIZABET HERNANDEZ VEGA	1115730999	Obrero	x			x								x				x				No aplica	
DAVIXON GRIMALDOS SANTANDER	9466531	Obrero	x			x				x				x				x				No aplica	
ALBEIRO VERA SUAREZ	1049394140	Obrero	x				x			x				x				x				No aplica	
DANNY JOAN GUALDRON TABACO	1049395882	Oficial	x				x			x				x				x				No aplica	

**Objetivo 3. Calcular cantidad de materiales a utilizar en obra de acuerdo al cronograma**

***Actividad 3.1. Determinar materiales a utilizar por cada actividad***

Con el fin de verificar las cantidades de cada actividad dispuesta en el presupuesto y los materiales necesarios para cumplir con las especificaciones técnicas requeridas, se realizó una memoria de cálculo, a partir de las dimensiones establecidas en los planos estructurales teniendo en cuenta la unidad de medida y ubicación de cada elemento estructural, como también APU de cada actividad. Dicho calculo permitió establecer la cantidad de materiales a utilizar en obra, evitando desperdicios durante la ejecución. A continuación, se observa la memoria de cálculo de actividades representativas, sin embargo, en el [anexo 3](#) se puede verificar la totalidad de estas.

***-Concreto de limpieza 10,5 MPa***

Teniendo en cuenta lo establecido en el plano, la altura del concreto de limpieza es de 5cm, a partir de esto se determinó las dimensiones de los elementos que requieren del mismo, las cuales son Zapatas y Vigas de Cimentación. A continuación, se presentan la ecuación a utilizar para el cálculo del concreto de limpieza 10,5 MPa, para ello se determinó el volumen, teniendo en cuentas las dimensiones de cada elemento, para la zapata Z-101 el largo es de 1m, ancho es de 1m y el alto es de 0,05 m y son 28 zapatas, además para la zapata Z-102 el largo es de 1,5m, ancho es de 1,5m y el alto es de 0,05 m y son 4 zapatas, también se determinó el volumen correspondiente a las vigas de cimentación cuya longitud total es de 422,24m, un ancho de 0,30m y un alto de 0,05.

$$V_{Z-101} = Lado * Ancho * Alto \quad (1)$$

$$V_{Z-101} = 1m * 1m * 0,05m$$

$$V_{Z-101} = 0,05m^3 * 28$$

$$V_{Z-101} = 1,4m^3$$

$$V_{Z-102} = Lado * Ancho * Alto$$

$$V_{Z-102} = 1,5m * 1,5m * 0,05m$$

$$V_{Z-102} = 0,05m^3 * 4$$

$$V_{Z-102} = 0,45m^3$$

$$V_{V.C-101-112} = Largo * Ancho * Alto$$

$$V_{V.C-101-112} = 422,24m * 0,3m * 0,05m$$

$$V_{V.C-101-112} = 6,33m^3$$

*Ilustración 22* Calculo de concreto de limpieza

DESCRIPCIÓN						UNIDAD	TOTAL	
CONCRETO DE LIMPIEZA 10.5 Mpa (1500 PSI)						m <sup>3</sup>	8,18	
PLANTA			ALZADO FRONTAL					
IDENT.	DESCRIPCION	UND.	GEOMETRÍA			CANT.	TOTAL	ACUMULAD
			Largo	Ancho	Alto			
1	ZAPATAS Z-101	m <sup>3</sup>	1,00	1,00	0,05	28,00	1,40	1,40
2	ZAPATAS Z-102	m <sup>3</sup>	1,50	1,50	0,05	4,00	0,45	1,85
3	VIGAS DE CIMENTACION VC-101 A VC-112	m <sup>3</sup>	422,24	0,30	0,05	1,00	6,33	8,18

**-Concreto zapatas 21 MPa**

De acuerdo a lo establecido en el plano, el módulo 1 tiene dos tipos de zapatas, las dimensiones de las zapatas Z-101, son: largo y ancho de 1m, con una altura de 0,35m, y las dimensiones de las zapatas Z-102, son: largo y ancho de 1,5m, con una altura de 0,35m, a partir de esto se realizó el cálculo para determinar los m<sup>3</sup> de concreto teniendo en cuenta la

ecuación 1, obteniendo un acumulado de 14,35m<sup>3</sup> de concreto para zapatas de 21 MPa requeridos para el módulo 1.

$$V_{Z-101} = Lado * Ancho * Alto \quad (1)$$

$$V_{Z-101} = 1m * 1m * 0,35m$$

$$V_{Z-101} = 0,35m^3 * 28$$

$$V_{Z-101} = 9,8m^3$$

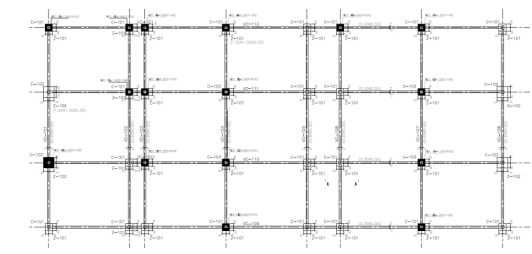
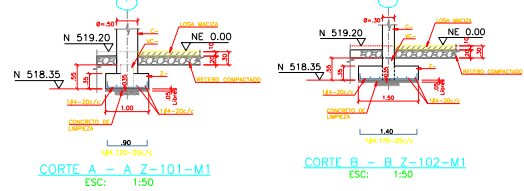
$$V_{Z-102} = Lado * Ancho * Alto$$

$$V_{Z-102} = 1,5m * 1,5m * 0,35m$$

$$V_{Z-102} = 0,788m^3 * 4$$

$$V_{Z-102} = 3,15m^3$$

*Ilustración 23* Calculo de cantidad de concreto para zapatas

DESCRIPCIÓN						UNIDAD	TOTAL	
CONCRETO ZAPATAS 21 Mpa - (3000 PSI)						m <sup>3</sup>	12,95	
								
PLANTA			ALZADO FRONTAL					
IDENT.	DESCRIPCION	UND.	GEOMETRÍA			CANT.	TOTAL	ACUMULAD
			Largo	Ancho	Alto			
1	ZAPATAS Z-101	m <sup>3</sup>	1,00	1,00	0,35	28,00	9,80	9,80
1	ZAPATAS Z-102	m <sup>3</sup>	1,50	1,50	0,35	4,00	3,15	12,95

### **-Concreto vigas de cimentación 21 MPa**

A continuación, se muestra las cantidades de m<sup>3</sup> de concreto de 21 MPa para vigas de cimentación requeridos para el módulo 1, cuyas dimensiones se obtuvieron de acuerdo a lo establecido en los planos y diseños, de acuerdo a esto se obtuvo una longitud total de

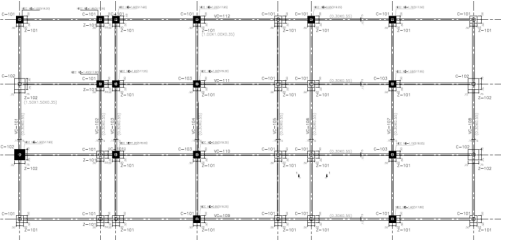
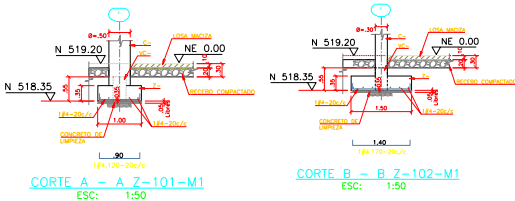
422,24m, un ancho de 0,30m y un alto de 0,55, obteniendo así un volumen de 69,67m<sup>3</sup>, dicho calculo se realizó teniendo en cuenta la ecuación 1.

$$V_{V.C-101-112} = \text{Largo} * \text{Ancho} * \text{Alto} \quad (1)$$

$$V_{V.C-101-112} = 422,24m * 0,3m * 0,55m$$

$$V_{V.C-101-112} = 69,67m^3$$

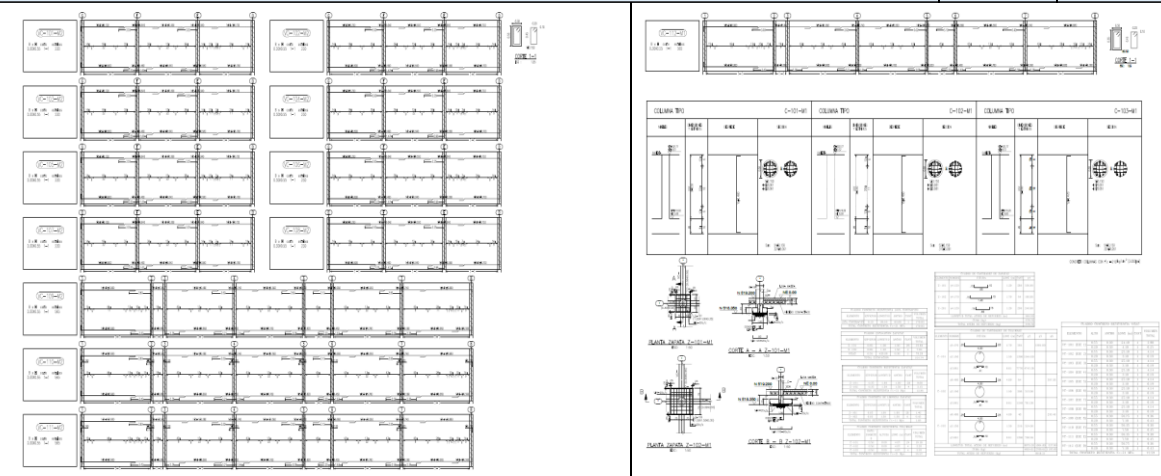
**Ilustración 24** Calculo de cantidad de concreto para vigas de cimentación

DESCRIPCIÓN						UNIDAD	TOTAL	
CONCRETO VIGAS DE CIMENTACIÓN 21 MPa - (3000 PSI)						m <sup>3</sup>	69,67	
								
PLANTA			ALZADO FRONTAL					
IDENT.	DESCRIPCIÓN	UND.	GEOMETRÍA			CANT.	TOTAL	ACUMULAD
			Largo	Ancho	Alto			
3	VIGAS DE CIMENTACION VC-101 A VC-112	m <sup>3</sup>	422,24	0,30	0,55	1,00	69,67	69,67

### -Acero de 60000 Psi

La cantidad de kg necesarios para las zapatas y vigas de cimentación, se presentan a continuación, sin embargo, en el [anexo 3](#) se muestra el cálculo detallado, el cual se realizó teniendo en cuenta el despiece del acero presentado en los planos y diseños, de tal forma que se obtuvo una cantidad total de acero de 60000 Psi de 7956,56 kg.

Ilustración 25 Cálculo de cantidad de acero

ACERO 60000 PSI 420 Mpa			DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TOTAL	
				kg	7.956,56	
				PLANTA	ALZADO FRONTAL	
IDENT.	DESCRIPCIÓN	UND.	GEOMETRÍA Peso	CANT.	TOTAL	ACUMULAD
1	ZAPATAS	kg	348,99	1,00	348,99	348,99
2	VIGAS DE CIMENTACION	kg	7.607,57	1,00	7.607,57	7.956,56

### Actividad 3.2. Supervisión de los procesos constructivos en obra

La calidad de una obra depende del proceso constructivo, es por ello que durante la ejecución del proyecto se supervisó la correcta aplicación de los materiales establecidos para cada actividad, cumpliendo así con las especificaciones técnicas y los diseños. A continuación, se presentan las actividades desarrolladas en obra:

#### -Localización y replanteo

Se realizó un levantamiento topográfico del área en general, en específico en el módulo, con el fin de verificar, las dimensiones, volúmenes de excavación y ubicación de la estructura del centro de pensamiento, para la realización de esta actividad se contó con un topógrafo certificado y equipos de precisión adecuados. Durante la ejecución de dicha actividad se evidenció la falta de personal, ya que debido a la cantidad de árboles y maleza era necesario más personal para la remoción de estos y así verificar en mejores condiciones la topografía del proyecto.

*Ilustración 26 Localización y replanteo*



***-Descapote mecánico***

Se verificó las recomendaciones obtenidas en el estudio de suelos realizado, de acuerdo a lo establecido el descapote se realizó a 20 cm de profundidad, en lo cual se removió la capa superficial, como también todas las raíces y troncos que interrumpían el correcto desarrollo de la construcción. y posteriormente se retiró el material sobrante en volquetas fuera del terreno de obra.

*Ilustración 27 Descapote mecánico*



### ***-Excavación mecánica en material común***

Con la retroexcavadora se realizaron las excavaciones necesarias para la construcción de las estructuras indicadas en los planos, y de esta forma se verificó que los perfiles del proyecto, las dimensiones y elevaciones indicadas en el diseño fuesen las correctas. Solo se contaba con una retroexcavadora, lo que impedía el avance adecuado de dicha actividad.

***Ilustración 28 Excavación mecánica en material común***



### ***-Excavación manual en material común***

El personal realizó las excavaciones manuales correspondientes, para la ejecución actividades como zapatas y vigas de cimentación, en algunos casos fue necesario la remoción de capa vegetal y otros materiales blandos. Debido a las fuertes precipitaciones y falta de personal, en ocasiones fue necesario suspender las actividades, lo que implicó retraso en la ejecución, además el no cumplimiento de las indicaciones del profesional SISO sobre el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo, implica que la integridad del personal estaba expuesta ante cualquier accidente que se presentara en obra.

*Ilustración 29 Excavación manual en material común*



***-Relleno mecánico con material seleccionado del sitio***

El personal de obra realizó el relleno mecánico con material seleccionado del sitio, de acuerdo a lo indicado en los planos y diseños, sin embargo, para hacer uso de este tipo de material es necesario realizar los ensayos de compactación (Proctor Standard), límites de consistencia, y contenido de material orgánico, que de acuerdo a las especificaciones técnicas los materiales que contengan escombros, basuras y suelos con liquido mayor al 50% serán rechazados ya que esto impide la compactación específica.

Dichos ensayos mencionados anteriormente no se realizaron, y se realizó la sugerencia en el comité de obra, lo cual quedó a disposición de la interventoría sobre el recibo del trabajo.

***-Relleno mecánico y manual con material granular tipo subbase***

El personal de obra realizó el relleno mecánico y manual con material granular tipo subbase de acuerdo a lo indicado en los planos y diseños, se extendió el material teniendo en cuenta que cada capa estuviese en un rango de 100 mm y 200 mm, y posterior a ello se realizó la compactación teniendo en cuenta que tuviese la humedad indicada por el profesional, sin embargo, no se tiene registro del ensayo de compactación, ni de la densidad seca compactada.

### ***-Cargue y transporte de material***

Se realizó el cargue y transporte del material de descapote, como el sobrante de cortes y excavaciones. La disposición de estos sobrantes, se realizó en la zona de manejo de escombros y material de excavación estipulada y aprobada por interventoría. Debido a las fuertes precipitaciones presentadas, se dificultó el transporte del material, ya que era necesario dirigirse a través de una vía terciaria, cuyas condiciones de transpirabilidad no eran óptimas.

*Ilustración 30 Cargue y transporte de material*



### ***-Concreto de limpieza 10,5 MPa***

El personal de obra realizó la aplicación del concreto de 10,5 MPa al fondo de las excavaciones, con un espesor de 5 cm, con el fin de proteger el terreno sobre el cual se dispuso la cimentación y el refuerzo, para que este no tenga contacto con el suelo, evitando cualquier alteración o contaminación de las condiciones del terreno.

*Ilustración 31 Concreto de limpieza 10,5 MPa*



***-Concreto zapatas 21 MPa***

El personal de obra realizó las labores de fundida del concreto de 3000 Psi, correspondiente a las zapatas, previo a esto se realizó la colocación del refuerzo en acero de 60000 Psi. Durante la ejecución del vaciado del concreto, se tomaron muestras representativas, para realizar el ensayo pertinente, y verificar la resistencia.

*Ilustración 32 Concreto zapatas 21 MPa*



### ***-Concreto vigas de cimentación 21 MPa***

Teniendo en cuenta los planos, se localizó la ubicación y dimensiones de las vigas de cimentación, previo al vaciado del concreto, se realizó la colocación del acero de refuerzo y posteriormente se instaló la formaleta de madera, para garantizar que los elementos quedaran contruidos con los espesores y secciones indicados en los planos y diseños. Durante el vaciado se utilizó el vibrador de concreto, para evitar vacíos existentes dentro de la mezcla de cemento y de esta forma poder lograr una mayor compactación de la misma.

*Ilustración 33 Concreto vigas de cimentación 21 MPa*



### ***-Acero de 60000 Psi***

Se realizó el corte, armado y flejado del acero correspondiente, para ello se verificó medidas, cantidades y despieces, teniendo en cuenta que estos cumplan con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapos, calibres y resistencias especificadas.

*Ilustración 34 Acero de 60000 Psi*



***-Excavación manual en material común***

El personal realizó las excavaciones manuales correspondientes, para la ejecución actividades como zapatas, contrapeso y vigas de cimentación, referentes al polideportivo; además se puede evidenciar la falta de los elementos de seguridad y salud en el trabajo, lo que pone en riesgo la integridad del personal ante cualquier accidente que se presente en obra. Inicialmente la empresa contratista realizó un cronograma de obra, en el cual se iniciaba con la construcción del polideportivo, sin embargo, en una reunión realizada con Ecopetrol, se realizó un cambio del cronograma, en el cual se especificó iniciar con el módulo 1, con el fin de cumplir con el plan financiero por parte de Ecopetrol.

*Ilustración 35 Excavación manual en material común*



**Objetivo 4. Medir el comportamiento del diseño de mezcla y la correcta aplicación del concreto en obra.**

*Actividad 4.1. Verificar el cumplimiento de las normas en la realización de los ensayos de mezclas*


Durante la ejecución del proyecto se supervisó el proceso para la toma de muestras representativas del concreto para determinar la resistencia del mismo; primero se realizó el vaciado del concreto en moldes cilíndricos, y se distribuyó en tres capas, cada una se compactó 25 veces, el proceso de compactación se llevó a cabo por medio del varillado.

*Ilustración 36 Toma de muestras para ensayo de resistencia a la compresión de cilindros de concreto.*



De acuerdo a esto el inspector de obra, durante el tiempo de ejecución del proyecto realizó tres ensayos de cilindros de concreto, los cuales se marcaron apropiadamente en el exterior del molde y se enviaron a laboratorio con el fin de determinar que la mezcla de concreto cumpla con la resistencia especificada ( $f'c$ ). A continuación se observan los resultados obtenidos en el laboratorio:

*Ilustración 37 Resultados del ensayo de resistencia a la compresión de cilindros de concreto INV E-410-13 / NTC 673*

	<b>JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT</b> <b>Ingeniero Civil U.F.P.S. – Esp. Geotecnia Ambiental UDES</b>		Fecha: Octubre de 2022	
	<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO</b> CONSTRUCCION DEL CENTRO DE PENSAMIENTO INTERCULTURAL U'WA TAMARÍA CHUSCAL, MUNICIPIO DE CUBARÁ, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ		Contrato No. 2388 de 2022 Página 1	


  

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO												
INV E-410-13 / NTC 673												
<b>OBJETO</b> : CONSTRUCCION DEL CENTRO DE PENSAMIENTO INTERCULTURAL U'WA TAMARÍA CHUSCAL, MUNICIPIO DE CUBARÁ, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ												
<b>CONTRATISTA</b> : CONSORCIO CASA DE PENSAMIENTO- R.L BEIMER ARNULFO REYES GAMEZ <b>CONTRATO DE OBRA No.:</b> 2388 DE 2022 <b>INTERVENTORIA:</b> : CONSORCIO KALROY BOYACA 009 - R.L CESAR AUGUSTO CAMARGO CAMARGO <b>CONTRATO DE CONSULTORIA No.:</b> -												

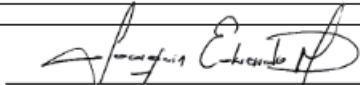
  

FECHA DE TOMA	ELEMENTO ESTRUCTURAL	REF DE CILINDRO	SLUMP ( CM )	EDAD CILINDRO (DIAS)	FECHA DE ROTURA	CARGA		DIMENSION CILINDRO (cm)		RESISTENCIA					FALLA	OBSERVACIONES		
						KN	Lb	D	H	Nominal		Resultado Ensayo					MR	
										PSI	Kg/cm2	PSI	Kg/cm2	%				Kg/cm2
14/10/2022	ZAPATAS Z-101	1	5.4	7	21/10/2022	287.0	64,530	15.0	30.0	3000	210	2356	105	79%	32.1	Corte		
		1		14	26/10/2022	361.0	81,349	15.0	30.0	3000	210	2970	208	99%	36.1	Corte		
		1		26	11/11/2022	434.6	97,717	15.0	30.0	3000	210	3568	250	119%	39.5	Corte		
		1		26	11/11/2022	441.2	99,201	15.0	30.0	3000	210	3622	254	121%	39.5	Columnar		
16/10/2022	ZAPATAS Z-102	2	5.2	7	25/10/2022	294.0	66,239	15.0	30.0	3000	210	2418	109	81%	32.5	Corte		
		2		14	1/11/2022	397.1	89,285	15.0	30.0	3000	210	3260	228	109%	37.7	Corte		
		2		26	15/11/2022													
		2		26	15/11/2022													
24/10/2022	VIGA DE CIMENTACION VC-101	3	5.6	7	31/10/2022	279.5	62,644	15.0	30.0	3000	210	2294	161	76%	31.7	Corte		
		3		14	7/11/2022	354.2	86,385	15.0	30.0	3000	210	3154	221	105%	37.2	Corte		
		3		26	21/11/2022													
		3		26	21/11/2022													

<b>OBSERVACIONES</b>		CILINDROS SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA Y ENSAYADOS EN EL LABORATORIO									
REF: NTC 673							$Módulo de Rotura$ $MR = 2.5\sqrt{f'_c}$ $Proyección a 28 días$ $R_{28} = 25\sqrt{R_7 + R_7}$				

Enderson Cacia ENDERSON JADIR CACUA RICO LABORATORISTA	 ING. JOAQUÍN EDUARDO DELGADO MONTAGUT M.P. 5420272031 NTS
--	--

Carrera 18 # 27-21 Barrio Modelo  
 seincojedm@gmail.com Cel. 3132635714  
 Saravena-Arauca

Fuente: Informe N4, consorcio centro de pensamiento. (2022)

Las especificaciones técnicas del proyecto establecen que los valores mínimos de la resistencia del concreto, deben registrarse de acuerdo a la siguiente ilustración:

*Ilustración 38 Valores mínimos de la resistencia del concreto.*

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN (f'c)		RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA A LA COMPRESIÓN	
MPa	kg/cm2	MPa	kg/cm2
<21	<210	f'c+7	f'c+70
21-35	210-350	f'c+8.5	f'c+85
>35	>350	f'c+10	f'c+100

Fuente: Tabla 630-9

El ensayo se realizó de acuerdo a la norma INV E-410 y NTC 673, de acuerdo a los resultados obtenidos del ensayo realizado para la zapata Z-101, el tipo de falla que presentó

es columnar, lo que representa que el concreto tuvo un buen proceso de fabricación, además, que el vaciado en el molde fue el correcto, a partir de esto se verificó que en las especificaciones técnicas se establece que el concreto debe ser dosificado y elaborado para asegurar una resistencia a compresión promedio suficientemente superior a la especificada en los planos del proyecto, esto con el fin de evitar resultados de pruebas por debajo del valor especificado. De acuerdo al resultado obtenido para el cilindro a los 28 días, la resistencia de la mezcla del ensayo realizado para la zapata Z-101, es de 3260 Psi, lo que significa que el diseño de la mezcla es el adecuado, y cumple con la dosificación y resistencia requerida, de igual forma con los estándares mínimos establecidos en las especificaciones técnicas, de acuerdo a la tabla 7, ya que la resistencia del diseño a compresión  $f'c$  es de 254 kg/cm<sup>2</sup>, y está en el rango mínimo requerido.

***Actividad 4.2. Verificación de la dosificación planteada, de acuerdo al diseño de mezcla***

Teniendo en cuenta que la dosificación del concreto es quien establece las proporciones en que deben distribuirse los componentes, que son, agregados, cemento, agua y si es requerido aditivos, en el proyecto se determinó dicha formula de trabajo, con el fin de dar cumplimiento a la resistencia requerida, en este caso de 3000 PSI, para ello se determinó una dosificación 1:2:3, teniendo en cuenta el tipo y marca del cemento, las proporciones en que se deben mezclar los agregados, es decir las dosificaciones del cemento, agregados grueso y fino y aditivos en polvo, teniendo en cuenta que esto es de acuerdo al peso por metro cubico de concreto, y cuya resistencia se midió teniendo en cuenta la norma INV E-410.

## Conclusiones

- De acuerdo al análisis realizado al cumplimiento del cronograma de obra y el rendimiento proyectado, se puede concluir que se presentaron diversos imprevistos que no permitieron cumplir con lo establecido inicialmente; ya que teniendo en cuenta el análisis realizado respecto al cronograma proyectado y el cronograma real ejecutado en obra, se debió cumplir con un avance del 22,7%, y en lugar de ello solo se cumplió con un 2,8%, es decir, se tuvo un retraso del 19,9% del tiempo estipulado para la ejecución de la obra, por lo que se concluye que el contratista debe solicitar un prórroga con el fin de dar cumplimiento a la totalidad de las actividades previstas en el presupuesto.
- Durante la ejecución del proyecto se evidenció que el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo no fueron las correctas ya que inicialmente en la obra no se contaba con la dotación del personal, y los elementos de protección personal que usaban eran propios de cada obrero, sin embargo, conforme avanzó la obra se hizo entrega de dotación y el profesional SISO realizó las charlas pertinentes sobre riesgos laborales y medidas de manejo.
- Teniendo en cuenta la supervisión de los procesos constructivos se evidenció que el personal de obra tenía un conocimiento por experiencia de estos, sin embargo, no conocían claramente las especificaciones técnicas del proyecto en general, por lo que en el relleno con material seleccionado del sitio no se realizaron los ensayos requeridos y establecidos en las especificaciones técnicas.
- Se realizó un seguimiento de las actividades realizadas en obra y se brindaron aportes ingenieriles durante los comités de obra, de tal forma que se presentaron

los inconvenientes ocasionados durante la ejecución, estos aportes fueron; charlas al personal de obra sobre el uso apropiado de los elementos de protección personal, evitar realizar la extensión y compactación del material granular tipo subbase durante la lluvia, ya que esto cambia las propiedades iniciales, lo cual no permite obtener la compactación requerida, de acuerdo a lo establecido en la especificaciones técnicas. En conclusión, el contratista tuvo en cuenta las recomendaciones por lo que entregó al personal la dotación requerida, sin embargo, no se realizaron los ensayos al material granular tipo subbase, por lo tanto, no se conoce si la compactación requerida de acuerdo a los numerales 330.5.2.2.2 del artículo 330 base granular y 320.5.2.2.2 del artículo 320 subbase granular de las especificaciones técnicas del INVIAS 2013, es el correcto.

- Teniendo como referencia los planos y diseños suministrados por la empresa consultora SALGADO, MELÉNDEZ Y ASOCIADOS; fue posible calcular la cantidad de materiales necesarios para las actividades realizadas durante la ejecución del proyecto, de tal forma que se evitaron desperdicios en el momento de realizar cada trabajo de obra.
- De acuerdo a los resultados obtenidos en el ensayo de resistencia a la compresión de cilindros de concreto INV E-410 y NTC 673, para la zapata Z-101, se realizó un buen proceso de fabricación, además que el vaciado en el molde fue el correcto, ya que se presentó una falla columnar, y el cilindro a los 28 días de edad, presentó una resistencia de 3260 Psi, que da cumplimiento a las especificaciones técnicas del proyecto.

### **Recomendaciones**

- Se recomienda suministrar la dotación requerida para el personal antes de iniciar las actividades de obra, de tal forma que ante cualquier eventualidad o accidente se tenga una mayor protección, de igual forma que sean afiliados al sistema de seguridad social.
  
- Para el correcto desarrollo de las actividades y realizar un adecuado proceso constructivo, se recomienda conocer a cabalidad las especificaciones técnicas y las normas vigentes, para asegurar una correcta ejecución de las actividades plasmadas dentro del proyecto.
  
- Para una construcción futura en el resguardo indígena U'wa se recomienda tener conocimiento de la cultura y tradiciones propias de la comunidad, para evitar acciones que generen conflicto por diferencias culturales, ya que debe incluirse personal proveniente del pueblo indígena, como un requisito del cabildo que dicta hacer uso de la mano de obra local.
  
- Teniendo en cuenta que la interventoría es la encargada de llevar un control y vigilancia en el cumplimiento de las normas y especificaciones técnicas, en el desarrollo de las actividades realizadas por el contratista, se recomienda que hagan presencia continua en obra, de tal forma que garanticen una correcta ejecución del proyecto.

- Se recomienda revisar con anticipación los planos y diseños, para evitar la suspensión de las actividades, por discrepancias que se pueden presentar entre estos y lo establecido en el presupuesto de obra, de tal forma que se deben realizar reuniones con interventoría para llegar a un acuerdo sobre dichos inconvenientes que se deben verificar antes de firmar un acta de inicio.
  
- Se recomienda llevar un control del cronograma de obra, teniendo en cuenta la cantidad de personal necesario para cumplir con el tiempo establecido de cada actividad, ya que esto afectó de forma directa el rendimiento de la obra.

### Referencias bibliográficas

GADM. (2018). 2022, Obtenido de: <https://gadm.org/maps/COL/boyaca/cubara.html>

BOTERO, L.F. ; M.E. ALVAREZ. 2004. Guía de Mejoramiento Continuo para la Productividad en la Construcción de proyectos de vivienda; Lean Contruction como Estrategia de Mejoramiento. Universidad EAFIT (136): 5064.

Sofía, V., Aponte, C., & Díaz García, C. (2017.). Obtenido de:  
[https://ipes.gov.co/images/informes/SDE/Mapa\\_de\\_Procesos/proceso\\_de\\_Recursos\\_Fisicos/2020/PR\\_110\\_PROCEDIMIENTO\\_PROGRAMACION\\_DE\\_OBRA.pdf](https://ipes.gov.co/images/informes/SDE/Mapa_de_Procesos/proceso_de_Recursos_Fisicos/2020/PR_110_PROCEDIMIENTO_PROGRAMACION_DE_OBRA.pdf)

Proceso Constructivo de Una Zapata Aislada. (2016). Proyectos civiles. Obtenido de:  
<http://pleproyectosciviles.blogspot.com/2016/01/>

PLAN DE SALVAGUARDA NACIÓN U'WA KERA CHIKARA OBIRYACQUINACU. (2014). Obtenido de:  
[https://siic.mininterior.gov.co/sites/default/files/pueblo\\_uwa\\_boyaca\\_y\\_santanderes\\_-\\_diagnostico\\_comunitario.pdf](https://siic.mininterior.gov.co/sites/default/files/pueblo_uwa_boyaca_y_santanderes_-_diagnostico_comunitario.pdf)

ONIC, (2022). Organización nacional indígena de Colombia. Obtenido de:  
<https://www.onic.org.co/pueblos/1154-uwa>

Ministerio de cultura de Colombia, (2010). Las políticas culturales en Colombia: la progresiva transformación de sus comprensiones. Obtenido de:  
<https://www.mincultura.gov.co/areas/fomento-regional/Documents/Compendio-Pol%C3%ADticas-Culturales.pdf>

WISE, (2021). 5 diferentes puestos de obra y sus funciones. Obtenido de: <https://arquinetpolis.com/bitacora-obra-000370/>

IPES, (2017). Planeamiento Físico Subdirección De Diseño Y Análisis Estratégico. Bogotá.

Frutos, E. (2019). Cronograma de obra. Obtenido de: <https://arquisejos.com/cronograma-de-obra/>

PJGROUP, (2022). Presupuesto de Proyecto de Obra Civil. Obtenido de: <https://peritojudicial.com/perito-ingeniero/presupuesto-proyecto-obra-civil/>


Sepúlveda, H. (2018). Proyecto urbanización acuarela en el municipio de Urrao Antioquia.


Juan, T. 2018. Centro Cultural Comunitario Génesis en Villa de Leyva El origen de la identidad.

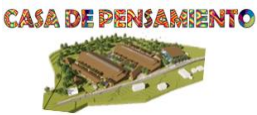

Pérez, H. Centro cultural y recreativo en la delegación Álvaro Obregón, Ciudad de México.



## Anexos

## Anexo 1. Bitácoras de obra

CASA DE PENSAMIENTO		DEPARTAMENTO DE BOYACÁ MUNICIPIO DE CUBARÁ				Boyacá Avanza	
		CONTROL DE OBRA					
		BITACORA DE OBRA					
Fecha: 28 de julio del 2022				Localización: CUBARÁ- BOYACÁ (VÍA FAMITA)			
OBJETO DE CONTRATO:	CONSTRUCCION DEL CENTRO DE PENSAMIENTO INTERCULTURAL U'WATAMARÍA CHUSCAL, MUNICIPIO DE CUBARÁ, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ						
CONTRATO N°	2388 DE 2022	INTERVENTOR	CONSORCIO KALROY BOYACA 009 R/L CESAR AUGUSTO CAMARGO CAMARGO				
CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE CUBARÁ	NIT.:	901644930-7				
NIT:	800.099.196-2	CONTRATISTA	VEINTIUN MIL OCHOCIENTOS CINCO MILLONES NOVECIENTOS CINCUENTA MIL NOVECIENTOS SESENTA PESOS (\$ 21.805.950.960,00) M/CTE				
NIT:	901.618.554-0						
AUXILIAR SUPERVISOR	BLANCALIZETH QUINTERO RODRIGUEZ	PLAZO DE EJECUCIÓN	DOCE (12) MESES				
Personal en Obra				Estado del Tiempo / Duración			
Cargo	Cant.	Cargo	Cant.	Cargo	Cant.	a.m.	p.m.
Director		Topografía	1	Otros		Soleado	
Ingeniero Obra	1	Maestro				Seco	
Especialista		Oficial				Nublado	x
Inspector	1	Obreros	3			Lluvia Pasajera	x
Operador	1	Visitantes				Lluvioso	
						Nubado/Soleado	
Elementos de Seguridad Industrial				Señalización			
Cascos:	Botas:	Guantes:	Gafas:	Camé:	Conos:	Cintas reflectivas:	Señales preventivas:
Actividades Desarrolladas							
*Se inician labores a las 7:00 am; los profesionales coordinan los trabajos y realizan el respectivo seguimiento y registro fotográfico, cumpliendo con los parámetros establecidos en las especificaciones técnicas del proyecto.							
*Se dan las indicaciones respectivas a la labor del día y se especifican las normas de seguridad y salud en el trabajo y se da cumplimiento con el protocolo de bioseguridad COVID-19.							
*Se realizó la localización y replanteo de 1190 m2, para corroborar lo establecido en los planos y diseños, sin embargo, no se tenía la cantidad de equipos y personal calificado, lo cual hacía lento la ejecución de la actividad.							
*Se continúa con la realización del descapote mecánico, sin embargo no se contaba con la maquinaria requerida, lo que dificultó en gran manera la correcta ejecución de la actividad prevista. Se realizó el descapote mecánico de 50 m3, correspondientes al polideportivo.							
*Debido a las fuertes precipitaciones en horas de la tarde, la jornada laboral se da por terminada a las 4:00 pm.							
Maquinaria y Equipos en Obra				Accidentes en Obra			
Descripción	Cant.	Estado		Ocurrió algún Accidente?			
Retroexcavadora	1	2	Si	No		x	
Estación total	1	2	Hora:				
			Nombre:				
			Cargo:				
			Actividad que Desempeñaba:				
			Hubo Lesión?				
			Si	No		x	
EXCELENTE.... 1	BUENO .... 2	DEFICIENTE.... 3					

CASA DE PENSAMIENTO		DEPARTAMENTO DE BOYACÁ MUNICIPIO DE CUBARÁ				BOYACÁ Avanza	
		CONTROL DE OBRA					
		BITACORA DE OBRA					
Fecha: 10 de agosto del 2022				Localización: CUBARÁ- BOYACÁ			
OBJETO DE CONTRATO:		CONSTRUCCION DEL CENTRO DE PENSAMIENTO INTERCULTURAL U'WA TAMARÍA CHUSCAL, MUNICIPIO DE CUBARÁ, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ					
CONTRATO N°	2388 DE 2022	INTERVENTOR	CONSORCIO KALROY BOYACA 009 R/L CESAR AUGUSTO CAMARGO CAMARGO				
CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE CUBARÁ	NIT.:	901644930-7				
NIT:	800.099.196-2	VALOR	VEINTIUN MIL OCHOCIENTOS CINCO MILLONES NOVECIENTOS CINCUENTA MIL NOVECIENTOS SESENTA PESOS (\$ 21.805.950.960,00) M/CTE				
CONTRATISTA	CONSORCIO CASA DE PENSAMIENTO R/L. BEIMER ARNULFO REYES GAMEZ		PLAZO DE EJECUCIÓN	DOCE (12) MESES			
NIT:	901.618.554-0						
AUXILIAR SUPERVISOR	BLANCA LIZETH QUINTERO RODRIGUEZ						
Personal en Obra						Estado del Tiempo / Duración	
Cargo	Cant.	Cargo	Cant.	Cargo	Cant.	a.m.	p.m.
Director		Topografía	1	Otros			
Ingeniero Obra	1	Maestro					X
Especialista		Oficial					
Inspector	1	Obreros	2			X	
Operador	1	Visitantes					
Elementos de Seguridad Industrial				Señalización			
Cascos:	Botas:	Guantes:	Gafas:	Carné:	Conos:	Cintas reflectivas:	Señales preventivas:
Actividades Desarrolladas							
<p>*Se inician labores a las 9:00 am, debido a las fuertes precipitaciones que se presentaron en horas de la mañana; los profesionales coordinan los trabajos y realizan el respectivo seguimiento y registro fotográfico, cumpliendo con los parámetros establecidos en las especificaciones técnicas del proyecto.</p> <p>*Se dan las indicaciones respectivas a la labor del día y se especifican las normas de seguridad y salud en el trabajo y se da cumplimiento con el protocolo de bioseguridad COVID-19.</p> <p>*Se continúa con la realización del descapote mecánico, sin embargo no se contaba con la maquinaria requerida, lo que dificultó en gran manera la correcta ejecución de la actividad prevista. Se realizó el descapote mecánico de 20 m3, correspondientes al polideportivo.</p> <p>*Se realizó la excavación manual de 9 m3 correspondiente al polideportivo, presentándose dificultad en la excavación, debido a las condiciones del terreno, ya que se presenta gran cantidad de piedras, además no se tenía la cantidad de personal necesario, lo cual retrasaba el avance de la actividad</p> <p>*La jornada laboral se dio por terminada a las 4:00 pm, debido a las fuertes precipitaciones presentadas en hora de la tarde.</p>							
Maquinaria y Equipos en Obra				Accidentes en Obra			
Descripción	Cant.	Estado	Ocurrió Algún Accidente?				
Retroexcavadora	1	2	Si		No		x
Herramienta menor			Hora:				
			Nombre:				
			Cargo:				
			Actividad que Desempeñaba:				
			Hubo Lesión?				
			Si		No		x
EXCELENTE.... 1	BUENO .... 2	DEFICIENTE.... 3					

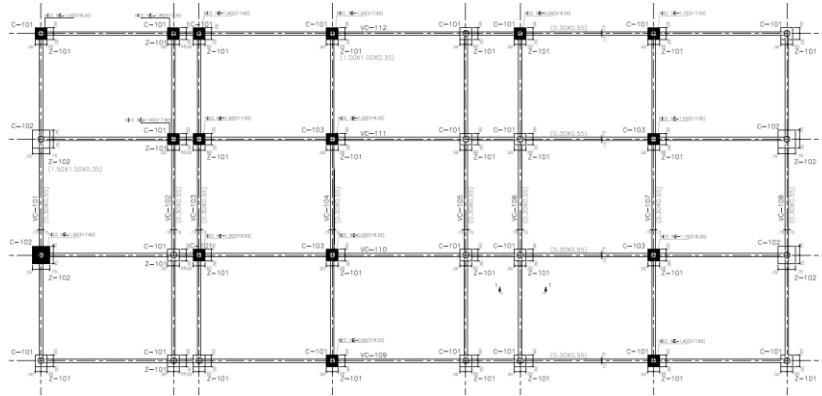
		DEPARTAMENTO DE BOYACÁ						
		MUNICIPIO DE CUBARÁ						
		CONTROL DE OBRA						
		BITACORA DE OBRA						
Fecha: 25 de agosto del 2022		Localización: CUBARÁ- BOYACÁ (VÍA FAMITA)				Hoja Número: 3		
OBJETO DE CONTRATO:		CONSTRUCCION DEL CENTRO DE PENSAMIENTO INTERCULTURAL U'WA T AMARÍA CHUSCAL, MUNICIPIO DE CUBARÁ, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ						
CONTRATO N°	2388 DE 2022	INTERVENTOR	CONSORCIO KALROY BOYACA 009 R/L CESAR AUGUSTO CAMARGO CAMARGO					
CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE CUBARÁ	NIT.:	901644930-7					
NIT:	800.099.196-2	VALOR	VEINTIUN MIL OCHOCIENTOS CINCO MILLONES NOVECIENTOS CINCUENTA MIL NOVECIENTOS SESENTA PESOS (\$ 21.805.950.960,00) MICTE					
CONTRATISTA	CONSORCIO CASA DE PENSAMIENTO R/L. BEIMER ARNULFO REYES GAMEZ		PLAZO DE EJECUCIÓN	DOCE (12) MESES				
NIT:	901.618.554-0	AUXILIAR SUPERVISOR		BLANCA LIZETH QUINTERO RODRIGUEZ				
Personal en Obra						Estado del Tiempo / Duración		
Cargo	Cant.	Cargo	Cant.	Cargo	Cant.	a.m.	p.m.	
Director		Topografía		Otros		x		
Ingeniero Obra	1	Maestro						
Especialista		Oficial					x	
Inspector	1	Obreros	4					
Operador		Visitantes						
Elementos de Seguridad Industrial				Señalización				
Cascos:	Botas: x	Guantes: x	Gafas:	Carné:	Conos:	Cintas reflectivas:	Señales preventivas:	
Actividades Desarrolladas								
<p>*Se inician labores a las 7:00 am; los profesionales coordinan los trabajos y realizan el respectivo seguimiento y registro fotográfico, cumpliendo con los parámetros establecidos en las especificaciones técnicas del proyecto.</p> <p>*Se dan las indicaciones respectivas a la labor del día y se especifican las normas de seguridad y salud en el trabajo y se da cumplimiento con el protocolo de bioseguridad COVID-19.</p> <p>*Se realizó la excavación manual de 11 m3 correspondiente al polideportivo, la falta de personal retrasó el tiempo de ejecución de la actividad.</p> <p>Nota: No se realizaron más actividades, ya que se estaban realizando continuamente reuniones con la interventoría, para llegar a un acuerdo formal sobre las cantidades de obra presentadas en el presupuesto y las contempladas en planos, ya que se presenta discrepancia entre estas.</p>								
Maquinaria y Equipos en Obra				Accidentes en Obra				
Descripción	Cant.	Estado	Ocurrió Algún Accidente?					
Herramienta menor	3	2	Si	No			x	
			Hora:					
			Nombre:					
			Cargo:					
			Actividad que Desempeñaba:					
			Hubo Lesión?					
			Si	No			x	
EXCELENTE.... 1	BUENO .... 2	DEFICIENTE.... 3						

		DEPARTAMENTO DE BOYACÁ					
		MUNICIPIO DE CUBARÁ					
		CONTROL DE OBRA					
		BITACORA DE OBRA					
<b>Fecha: 5 de septiembre del 2022</b>		<b>Localización: CUBARÁ- BOYACÁ (VÍA FAMITA)</b>				<b>Hoja Número:4</b>	
<b>OBJETO DE CONTRATO:</b>	CONSTRUCCION DEL CENTRO DE PENSAMIENTO INTERCULTURAL U'WAT AMARÍA CHUSCAL, MUNICIPIO DE CUBARÁ, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ						
<b>CONTRATO N°</b>	2388 DE 2022	<b>INTERVENTOR</b>		CONSORCIO KALROY BOYACA 009 R/L CESAR AUGUSTO CAMARGO CAMARGO			
<b>CONTRATANTE:</b>	MUNICIPIO DE CUBARÁ	<b>PLAZO DE EJECUCIÓN</b>		DOCE (12) MESES			
<b>NIT:</b>	800.099.196-2	<b>CONTRATISTA</b>		CONSORCIO CASA DE PENSAMIENTO R/L. BEIMER ARNULFO REYES GAMEZ			
<b>AUXILIAR SUPERVISOR</b>	BLANCA LIZETH QUINTERO RODRIGUEZ						
Personal en Obra						Estado del Tiempo / Duración	
Cargo	Cant.	Cargo	Cant.	Cargo	Cant.	a.m.	p.m.
Director		Topografía	1	Otros		Soleado	
Ingeniero Obra	1	Maestro				Seco	
Especialista		Oficial				Nublado	X
Inspector	1	Obremos	5			Lluvia Pasajera	
Operador	1	Visitantes				Lluvioso	X
						Nubado/Soleado	
Elementos de Seguridad Industrial						Señalización	
Cascos:	Botas:	Guantes:	Gafas:	Carné:	Conos:	Cintas reflectivas:	Señales preventivas:
Actividades Desarrolladas							
<p>*Se inician labores a las 8:30 am, debido a las fuertes precipitaciones que se presentaron en horas de la mañana; los profesionales coordinan los trabajos y realizan el respectivo seguimiento y registro fotográfico, cumpliendo con los parámetros establecidos en las especificaciones técnicas del proyecto.</p> <p>*Se dan las indicaciones respectivas a la labor del día y se especifican las normas de seguridad y salud en el trabajo y se da cumplimiento con el protocolo de bioseguridad COVID-19.</p> <p>*Se realizó el descapote mecánico de 61 m<sup>3</sup>, correspondientes al módulo 1, sin embargo no se contaba con la cantidad de maquinaria requerida, lo que dificultó en gran manera la correcta ejecución de la actividad prevista.</p> <p>Nota: DE acuerdo a la reunión realizada con interventoría, en conjunto con Ecopetrol, se determinó favorable iniciar con el módulo 1, en lugar de continuar con el polideportivo, ya que esto permitiría cumplir con el plan financiero destinado para la construcción del centro de pensamiento.</p>							
Maquinaria y Equipos en Obra				Accidentes en Obra			
Descripción	Cant.	Estado	Ocurrió Algún Accidente?				
Retroexcavadora	1	2	Si		No		x
			Hora:				
			Nombre:				
			Cargo:				
			Actividad que Desempeñaba:				
			Hubo Lesión?				
			Si		No		x
EXCELENTE.... 1	BUENO .... 2	DEFICIENTE.... 3					

CASA DE PENSAMIENTO		DEPARTAMENTO DE BOYACÁ MUNICIPIO DE CUBARÁ				BOYACÁ Avanza	
		CONTROL DE OBRA				BITACORA DE OBRA	
Fecha: 22 de septiembre del 2022		Localización: CUBARÁ- BOYACÁ (VÍA FAMITA)				Hoja Número: 5	
OBJETO DE CONTRATO:	CONSTRUCCION DEL CENTRO DE PENSAMIENTO INTERCULTURAL U'WAT AMARÍA CHUSCAL, MUNICIPIO DE CUBARÁ, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ						
CONTRATO N°	2388 DE 2022	INTERVENTOR		CONSORCIO KALROY BOYACA 009 R/L CESAR AUGUSTO CAMARGO CAMARGO			
CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE CUBARÁ	PLAZO DE EJECUCIÓN		DOCE (12) MESES			
NIT:	800.099.196-2	CONTRATISTA		CONSORCIO CASA DE PENSAMIENTO R/L. BEIMER ARNULFO REYES GAMEZ			
AUXILIAR SUPERVISOR	BLANCA LIZETH QUINTERO RODRIGUEZ	ELEMENTOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL		SEÑALIZACIÓN			
Personal en Obra		Estado del Tiempo / Duración					
Cargo	Cant.	Cargo	Cant.	Cargo	Cant.	a.m.	p.m.
Director		Topografía	1	Otros		Soleado	
Ingeniero Obra	1	Maestro				Seco	x
Especialista		Oficial				Nublado	
Inspector	1	Obreros	11			Lluvia Pasajera	
Operador		Visitantes				Lluvioso	x
						Nublado/Soleado	
Cascos:	Botas:	Guantes:	Gafas:	Carné:	Conos:	Cintas reflectivas:	Señales preventivas:
Actividades Desarrolladas							
<p>*Se inician labores a las 7:00 am, debido a las fuertes precipitaciones que se presentaron en horas de la mañana; los profesionales coordinan los trabajos y realizan el respectivo seguimiento y registro fotográfico, cumpliendo con los parámetros establecidos en las especificaciones técnicas del proyecto.</p> <p>*Se dan las indicaciones respectivas a la labor del día y se especifican las normas de seguridad y salud en el trabajo y se da cumplimiento con el protocolo de bioseguridad COVID-19.</p> <p>*Se realizó la excavación mecánica en material común de 102 m<sup>3</sup>, en lo cual se observó que el avance era poco significativo, ya que se contaba solo con una retroexcavadora.</p> <p>*Se realizó la excavación manual en material común de 7 m<sup>3</sup>, sin embargo la falta de personal dificulta el avance, ya que no es posible realizar actividades paralelas.</p> <p>*Se realizó el relleno mecánico con material granular tipo subbase de 63 m<sup>3</sup>.</p> <p>*A medida que se realizó la excavación manual, se ejecutó el cargue y transporte del material sobrante, lo cual fue en total de 210 m<sup>3</sup>/km.</p> <p>*La jornada laboral se dio por terminada a las 4:30 pm, debido a las fuertes precipitaciones presentadas en hora de la tarde.</p>							
Maquinaria y Equipos en Obra				Accidentes en Obra			
Descripción	Cant.	Estado	Ocurrió Algún Accidente?				
Retroexcavadora	1	2	Si	No	x		
Volquetas	3	2	Hora:				
			Nombre:				
			Cargo:				
			Actividad que Desempeñaba:				
			Hubo Lesión?				
			Si	No	x		
EXCELENTE.... 1	BUENO .... 2	DEFICIENTE.... 3					

CASA DE PENSAMIENTO		DEPARTAMENTO DE BOYACÁ MUNICIPIO DE CUBARÁ				BOYACÁ Avanza	
		CONTROL DE OBRA				BITACORA DE OBRA	
Fecha: 27 de octubre del 2022		Localización: CUBARÁ- BOYACÁ (VÍA FAMITA)				Hoja Número:6	
OBJETO DE CONTRATO:	CONSTRUCCION DEL CENTRO DE PENSAMIENTO INTERCULTURAL U'WAT AMARÍA CHUSCAL, MUNICIPIO DE CUBARÁ, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ						
CONTRATO N°	2388 DE 2022	INTERVENTOR		CONSORCIO KALROY BOYACA 009 R/L CESAR AUGUSTO CAMARGO CAMARGO			
CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE CUBARÁ	PLAZO DE EJECUCIÓN		DOCE (12) MESES			
NIT:	800.099.196-2	CONTRATISTA		CONSORCIO CASA DE PENSAMIENTO R/L. BEIMER ARNULFO REYES GAMEZ			
AUXILIAR SUPERVISOR	BLANCA LIZETH QUINTERO RODRIGUEZ	CONTRATISTA		CONSORCIO CASA DE PENSAMIENTO R/L. BEIMER ARNULFO REYES GAMEZ			
Personal en Obra				Estado del Tiempo / Duración			
Cargo	Cant.	Cargo	Cant.	Cargo	Cant.	a.m.	p.m.
Director		Topografía		Otros		Soleado	
Ingeniero Obra	1	Maestro				Seco	
Especialista		Oficial	2			Nublado	x
Inspector	1	Obremos	22			Lluvia Pasajera	
Operador		Visitantes				Lluvioso	x
						Nublado/Soleado	
Elementos de Seguridad Industrial				Señalización			
Cascos: x	Botas: x	Guantes: x	Gafas:	Carné:	Conos:	Cintas reflectivas:	Señales preventivas:
Actividades Desarrolladas							
<p>*Se inician labores a las 7:00 am, los profesionales coordinan los trabajos y realizan el respectivo seguimiento y registro fotográfico, cumpliendo con los parámetros establecidos en las especificaciones técnicas del proyecto.</p> <p>*Se dan las indicaciones respectivas a la labor del día y se especifican las normas de seguridad y salud en el trabajo y se da cumplimiento con el protocolo de bioseguridad COVID-19.</p> <p>*Se continúa con las labores respectivas para el corte y flejado del Acero de refuerzo de 60000 Psi, para vigas de cimentación y zapatas, como también la colocación de este en la posición establecida en los planos, y se realizó el amarre correspondiente para impedir el desplazamiento de este durante la colocación del concreto, en total se realizaron.</p> <p>*Se realizaron labores de colocación y fundida del concreto de resistencia 21 MPa, correspondiente a la viga de cimentación del cual se realizaron 3 m3, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas establecidas en cumplimiento a la normativa y dosificación respectiva ya determinados en los planos y diseños, de igual forma se realizó el vibrado correspondiente para evitar la formación de vacíos existentes dentro de la mezcla.</p> <p>*Se realizó 4 m3 de relleno manual con material granual tipo subbase.</p> <p>*Se realizó el cargue y transporte del material sobrante, lo cual fue en total de 2000 m3/km, durante el día.</p> <p>*La jornada laboral se dio por terminada a las 4:30 pm, debido a las fuertes precipitaciones presentadas en hora de la tarde.</p>							
Maquinaria y Equipos en Obra			Accidentes en Obra				
Descripción	Cant.	Estado	Ocurrió Algún Accidente?				
Cizalla manual	1	2	Si		No		x
Volquetas	3	2	Hora:				
Mezcladora de concreto	1	2	Nombre:				
Vibrador de concreto	1	2	Cargo:				
			Actividad que Desempeñaba:				
			Hubo Lesión?				
			Si		No		x
EXCELENTE.... 1	BUENO .... 2	DEFICIENTE.... 3					

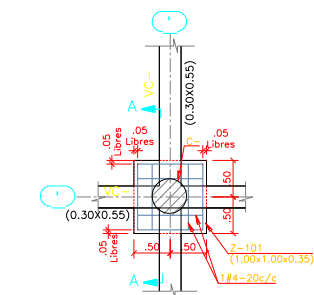
**Anexo 3. Cálculo de cantidades de obra.**



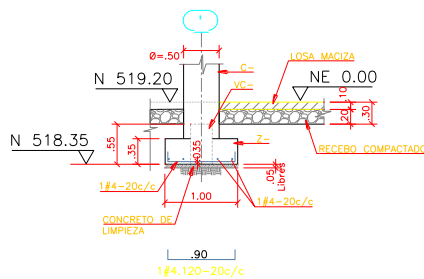
ACERO 60000 PSI (MODULO 1)						
Vigas de cimentación						
Descripción	Especificación	Long (m)	Cant	Varilla N°		
				#3	#5	#6
VC-101-108	Gancho de .25	7,2	2			14,4
		6,4	3			19,2
		5	1			5,0
	Gancho de .25	8	1			8,0
		4,6	1			4,6
		5,8	1			5,8
	Gancho de .25	7	1			7,0
	Gancho de .20	7,2	2		14,4	
		6,4	3		19,2	
		5	1		5,0	
	Gancho de .20	8	1		8,0	
		4,6	1		4,6	
		5,8	1		5,8	
	Gancho de .20	7	1		7,0	
	1,5	230	345,0			
<b>Total</b>				345,0	64,0	64,0
VC-109 y 112	Gancho de .25	9	2			18
		9,4	1			9,4
		5,8	1			5,8
		7,4	2			14,8
		5,6	4			22,4
		6	1			6
		6,8	3			20,4
	Gancho de .25	8,8	1			8,8
		8,8	1			8,8
		7,6	1			7,6
		6,2	1			6,2
		4,6	1			4,6
		7,8	1			7,8
	Gancho de .25	3,6	1			3,6
	Gancho de .20	9	2		18	
		9,4	1		9,4	
		5,8	1		5,8	
		7,4	2		14,8	
		5,6	4		22,4	
		6	1		6	
		6,8	3		20,4	
	Gancho de .20	8,8	1		8,8	
		8,8	1		8,8	
		7,6	1		7,6	
		6,2	1		6,2	
		4,6	1		4,6	
	7,8	1		7,8		
Gancho de .20	3,6	1		3,6		
	1,5	565	847,5			
<b>Total</b>				847,5	144,2	144,2

VC-110-111	Gancho de .25	9	2		18
		9,4	1		9,4
		5,8	1		5,8
		7,4	2		14,8
		5,6	4		22,4
		6	1		6
		6,8	3		20,4
	Gancho de .25	8,8	1		8,8
		8,8	1		8,8
		7,6	1		7,6
		6,2	1		6,2
		4,6	1		4,6
		7,8	1		7,8
	Gancho de .25	3,6	1		3,6
	Gancho de .20	9	2		18
		9,4	1		9,4
		5,8	1		5,8
		7,4	2		14,8
		5,6	4		22,4
		6	1		6
		6,8	3		20,4
	Gancho de .20	8,8	1		8,8
		8,8	1		8,8
		7,6	1		7,6
		6,2	1		6,2
		4,6	1		4,6
		7,8	1		7,8
	Gancho de .20	3,6	1		3,6
Gancho de .20	1,4	2		2,8	
	1,2	4		4,8	
	1,6	2		3,2	
	1,5	565		847,5	
<b>Total</b>				847,5	155
				144,2	

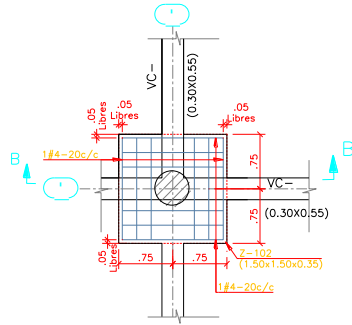
Cuadro resumen vigas de cimentación						
Total estribos #3 L=1,5m	Long. Total (m) #3	Long. Total (m) #5	Long. Total (m) #6			
4100	6150	1110,4	1088,8			
	Cantidad de Varilla 12 m					
	513	93	91			
	Cantidad Kg					
	3425,55	1732,22	2449,80			
Total kg	7607,57					
Zapatas						
Descripción	Varilla N°	Longitud M (unitario)	Cantidad Varillas (unitario)	Cantidad zapatas	Metros totales	W total Kg
Zapatas (Z-101)	4	1,2	8	28	268,8	267,7248
Zapatas (Z-102)	4	1,7	12	4	81,6	81,2736
<b>Total Kg</b>						348,9984



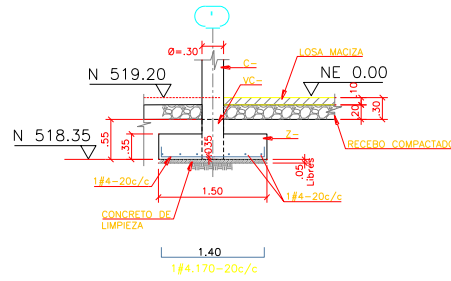
PLANTA ZAPATA Z-101-M1  
ESC: 1:50



CORTE A - A Z-101-M1  
ESC: 1:50



PLANTA ZAPATA Z-102-M1  
ESC: 1:50



CORTE B - B Z-102-M1  
ESC: 1:50


### Concreto

Concreto de limpieza 10.5 Mpa (1500 PSI)									
Descripción	Geometría			Cantidad	m3	Cemento gris (Kg)	Cemento gris Bultos (42,5 kg)	Arena lavada y/o triturada (m3)	Gravilla Triturada (m3)
	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)						
Zapatas Z-101	1	1	0,05	28	1,40	294,00	6,92	0,70	1,40
Zapatas Z-102	1,5	1,5	0,05	4	0,45	94,50	2,22	0,23	0,45
Vigas de cimentación VC-101 a VC-112	422,24	0,3	0,05	1	6,33	1.330,06	31,30	3,17	6,33
Concreto Zapatas 21 Mpa - (3000 PSI)									
Descripción	Geometría			Cantidad	m3	Cemento gris (Kg)	Cemento gris Bultos (42,5 kg)	Arena lavada y/o triturada (m3)	Gravilla Triturada (m3)
	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)						
Zapatas Z-101	1	1	0,35	28	9,80	3.673,53	86,44	5,87	8,85
Zapatas Z-102	1,5	1,5	0,35	4	3,15	1.180,78	27,78	1,89	2,84
Concreto Vigas de Cimentación 21 Mpa - (3000 PSI)									
Descripción	Geometría			Cantidad	m3	Cemento gris (Kg)	Cemento gris Bultos (42,5 kg)	Arena lavada y/o triturada (m3)	Gravilla Triturada (m3)
	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)						
Vigas de cimentación VC-101 a VC-112	422,24	0,3	0,55	1	69,67	26.115,65	614,49	41,70	62,91

Cuadro resumen: Concreto dormitorios M1			
Cemento gris (Kg)	Cemento gris Bultos (42,5 kg)	Arena lavada y/o triturada	Gravilla Triturada (m3)
32.688,51	770,00	54,00	83,00

**-Localización y replanteo**

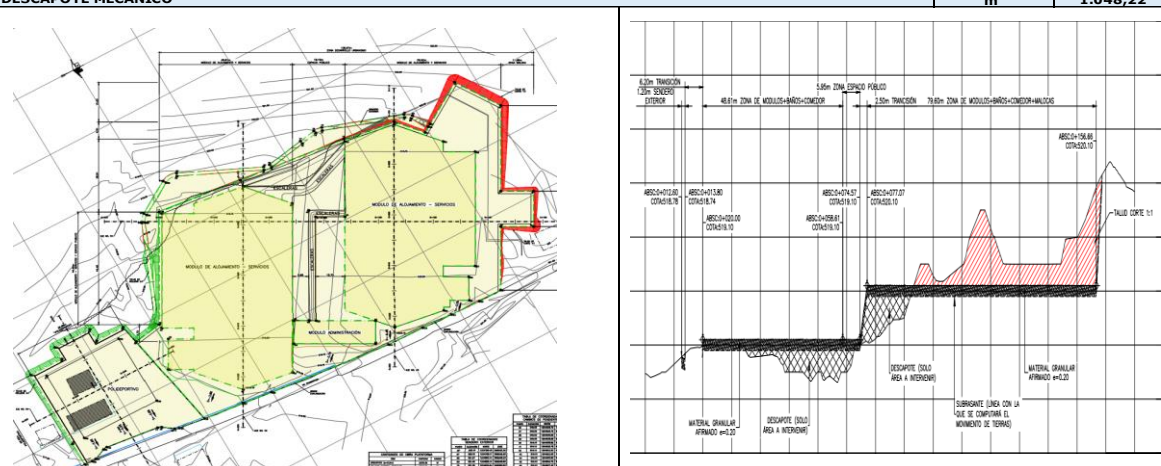
DESCRIPCIÓN			UNIDAD	TOTAL
<b>LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO</b>			<b>m<sup>2</sup></b>	<b>20.110,00</b>

PLANTA			DETALLE			
IDENT.	DESCRIPCION	UND.	GEOMETRÍA AREA	CANTIDAD	TOTAL	ACUMULADO
ÁREA DE INTERVENCIÓN	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	m <sup>2</sup>	20.110,00	1	20.110,00	<b>20.110,00</b>

**-Descapote mecánico**

DESCRIPCIÓN			UNIDAD	TOTAL
<b>DESCAPOTE MECÁNICO</b>			<b>m<sup>3</sup></b>	<b>1.048,22</b>

PLANTA			DETALLE				
IDENT.	DESCRIPCION	UND.	Alto	GEOMETRÍA AREA	CANTIDAD	TOTAL	ACUMULADO
PLATAFORMAS+ ADMINISTRACIÓN+ ESPACIO PUBLICO+MALOKAS	DESCAPOTE (0.20m)	m <sup>3</sup>	0,20	3.276,00	1	655,20	<b>655,20</b>
POLIDEPORTIVO	DESCAPOTE (0.20m)	m <sup>3</sup>	0,20	1.965,09	1	393,02	<b>1.048,22</b>

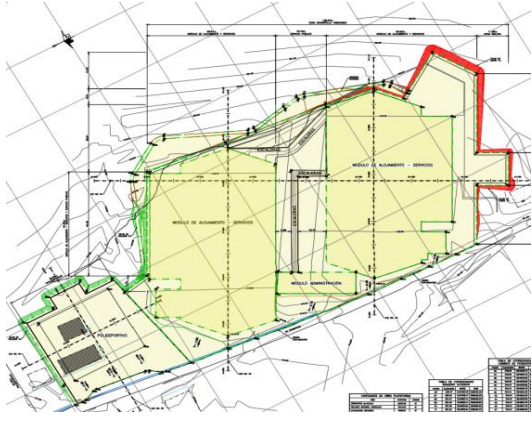
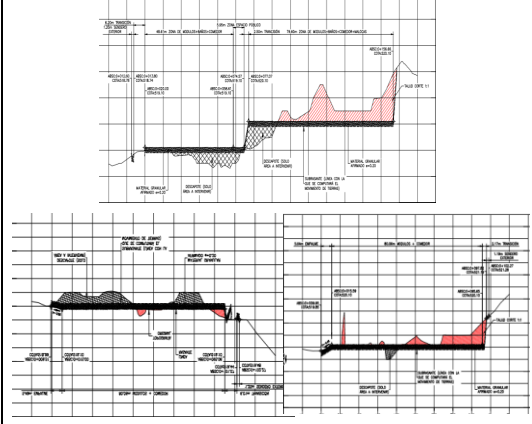
**-Excavación mecánica en material común**

DESCRIPCIÓN					UNIDAD	TOTAL		
<b>EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL COMÚN</b>					<b>m<sup>3</sup></b>	<b>1.371,75</b>		
PLANTA			DETALLE					
IDENT.	DESCRIPCION	UND.	GEOMETRIA			CANTIDAD	TOTAL	ACUMULAD.
			Alto	AREA				
PLATAFORMAS MODULO 1	EXCAVACIÓN MECANICA	m <sup>3</sup>	0,41	3.276,00		1	1.347,09	<b>1.347,09</b>
POLIDEPORTIVO	EXCAVACIÓN MECANICA	m <sup>3</sup>	0,01	1.965,09		1	24,66	<b>1.371,75</b>

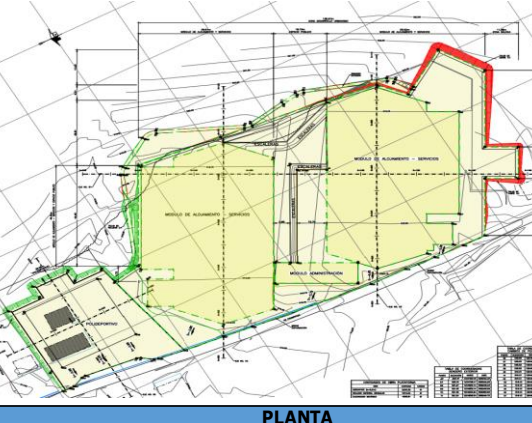
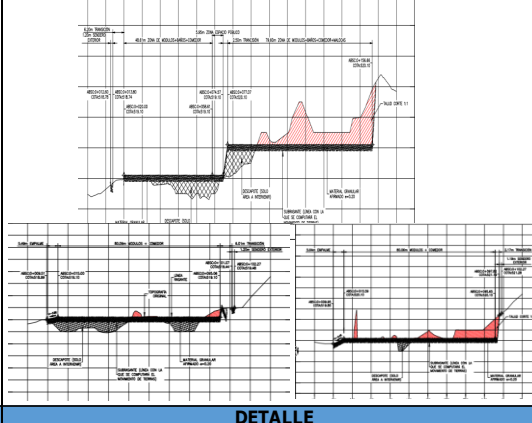
*-Excavación manual en material común*

DESCRIPCIÓN					UNIDAD	TOTAL		
<b>EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN</b>					<b>m<sup>3</sup></b>	<b>147,30</b>		
PLANTA			ALZADO FRONTAL					
IDENT.	DESCRIPCION	UND.	GEOMETRIA			CANT.	TOTAL	ACUMULAD.
			Largo	Ancho	Alto			
1	ZAPATAS Z-101	m <sup>3</sup>	1,00	1,00	0,90	28,00	25,20	<b>25,20</b>
2	ZAPATAS Z-102	m <sup>3</sup>	1,50	1,50	0,90	4,00	8,10	<b>33,30</b>
3	VIGAS DE CIMENTACION VC-101 A VC-112	m <sup>3</sup>	422,24	0,30	0,90	1,00	114,00	<b>147,30</b>

*-Relleno mecánico con material seleccionado del sitio*

DESCRIPCIÓN					UNIDAD	TOTAL	
<b>RELLENO MECÁNICO CON MATERIAL SELECCIONADO DEL SITIO</b>					<b>m<sup>3</sup></b>	<b>1.281,61</b>	
							
PLANTA			DETALLE				
IDENT.	DESCRIPCION	UND.	GEOMETRÍA		CANTIDAD	TOTAL	ACUMULAD
			Alto	AREA			
PLATAFORMAS MODULO 1	RELLENO MATERIAL DE EXCAVACIÓN	m <sup>3</sup>	0,17	3.276,00	1	560,03	<b>560,03</b>
POLIDEPORTIVO	RELLENO MATERIAL DE EXCAVACIÓN	m <sup>3</sup>	0,37	1.965,09	1	721,58	<b>1.281,61</b>

*-Relleno mecánico con material granular tipo subbase*

DESCRIPCIÓN					UNIDAD	TOTAL	
<b>RELLENO MECÁNICO CON MATERIAL GRANULAR TIPO SUBBASE</b>					<b>m<sup>3</sup></b>	<b>655,20</b>	
							
PLANTA			DETALLE				
IDENT.	DESCRIPCION	UND.	GEOMETRÍA		CANTIDAD	TOTAL	ACUMULAD
			Alto	AREA			
PLATAFORMAS MODULO 1	RELLENO SUBBASE GRANULAR (e=0.20)	m <sup>3</sup>	0,20	3.276,00	1	655,20	<b>2.235,32</b>

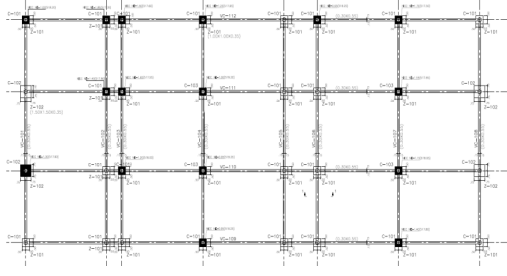
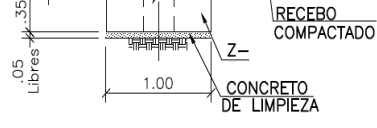
**-Relleno manual con material granular tipo subbase**

DESCRIPCIÓN			UNIDAD	TOTAL					
RELLENO MANUAL CON MATERIAL GRANULAR TIPO SUBBASE			m <sup>3</sup>	31,48					
PLANTA			ALZADO FRONTAL						
IDENT.	DESCRIPCION	UND.	GEOMETRÍA			AREA COLUMNA	CANT.	TOTAL	ACUMULADO
			Largo	Ancho	Alto				
1	ZAPATAS Z-101	m <sup>3</sup>	1,00	1,00	0,20	0,20	28,00	4,50	4,50
2	ZAPATAS Z-102	m <sup>3</sup>	1,50	1,50	0,20	0,20	4,00	1,64	6,14
3	VIGAS DE CIMENTACION VC-101 A VC-112	m <sup>3</sup>	422,24	0,30	0,20		1,00	25,33	31,48

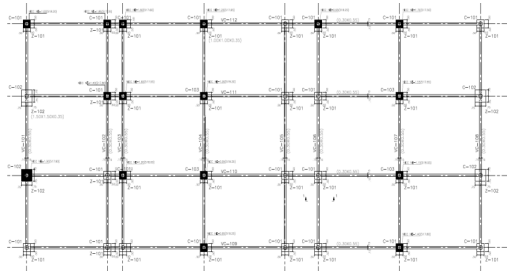
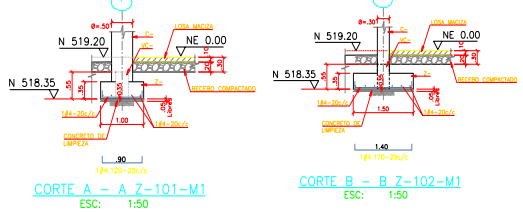
**-Cargue y transporte de material**

DESCRIPCIÓN			UNIDAD	TOTAL			
CARGUE Y TRANSPORTE DE MATERIAL			m <sup>3</sup> km	26.717,86			
PLANTA			DETALLE				
IDENT.	DESCRIPCION	UND.	GEOMETRÍA		CANTIDAD	TOTAL	ACUMULAD
			VOLUMEN	DISTANCIA (km)			
1	PLATAFORMAS	m <sup>3</sup>	685,07	30,00	26.718	26.717,86	26.717,86

**-Concreto de limpieza 10,5 MPa**

DESCRIPCIÓN						UNIDAD	TOTAL	
<b>CONCRETO DE LIMPIEZA 10.5 Mpa (1500 PSI)</b>						<b>m<sup>3</sup></b>	<b>8,18</b>	
								
PLANTA			ALZADO FRONTAL					
IDENT.	DESCRIPCION	UND.	GEOMETRÍA			CANT.	TOTAL	ACUMULAD
			Largo	Ancho	Alto			
1	ZAPATAS Z-101	m <sup>3</sup>	1,00	1,00	0,05	28,00	1,40	<b>1,40</b>
2	ZAPATAS Z-102	m <sup>3</sup>	1,50	1,50	0,05	4,00	0,45	<b>1,85</b>
3	VIGAS DE CIMENTACION VC-101 A VC-112	m <sup>3</sup>	422,24	0,30	0,05	1,00	6,33	<b>8,18</b>

**-Concreto zapatas 21 MPa**

DESCRIPCIÓN						UNIDAD	TOTAL	
<b>CONCRETO ZAPATAS 21 Mpa - (3000 PSI)</b>						<b>m<sup>3</sup></b>	<b>14,35</b>	
								
PLANTA			ALZADO FRONTAL					
IDENT.	DESCRIPCION	UND.	GEOMETRÍA			CANT.	TOTAL	ACUMULAD
			Largo	Ancho	Alto			
1	ZAPATAS Z-101	m <sup>3</sup>	1,00	1,00	0,35	28,00	9,80	<b>9,80</b>
1	ZAPATAS Z-102	m <sup>3</sup>	1,50	1,50	0,35	4,00	3,15	<b>12,95</b>

**-Concreto vigas de cimentación 21 MPa**

DESCRIPCIÓN						UNIDAD	TOTAL	
<b>CONCRETO VIGAS DE CIMENTACIÓN 21 MPa - (3000 PSI)</b>						<b>m<sup>3</sup></b>	<b>69,70</b>	
PLANTA						ALZADO FRONTAL		
IDENT.	DESCRIPCION	UND.	GEOMETRÍA			CANT.	TOTAL	ACUMULAD
			Largo	Ancho	Alto			
3	VIGAS DE CIMENTACION VC-101 A VC-112	m <sup>3</sup>	422,40	0,30	0,55	1,00	69,70	69,70

**-Acero de 60000 Psi**

DESCRIPCIÓN						UNIDAD	TOTAL	
<b>ACERO 60000 PSI 420 Mpa</b>						<b>kg</b>	<b>7.956,56</b>	
PLANTA						ALZADO FRONTAL		
IDENT.	DESCRIPCION	UND.	GEOMETRÍA			CANT.	TOTAL	ACUMULAD
			Peso					
1	ZAPATAS	kg	348,99			1,00	348,99	348,99
2	VIGAS DE CIMENTACION	kg	7.607,57			1,00	7.607,57	7.956,56

**-Excavación manual en material común**

DESCRIPCIÓN						UNIDAD	TOTAL		
<b>EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN</b>						<b>m3</b>	<b>214,88</b>		
PLANTA			ALZADO FRONTAL						
IDENT.	DESCRIPCION	UND.	GEOMETRÍA			VOLUMEN	CANT.	TOTAL	ACUMULAD
			Longitud	Ancho	Altura				
CUBIERTA POLIDEPORTIVO									
	CONTRAPES O	m3	1,70	2,00	2,50	8,50	8	68,00	<b>68,00</b>
VC-1	VIGA	m3	7,00	0,70	1,80	8,82	6	52,92	<b>120,92</b>
VC-2	VIGA	m3	2,75	0,70	1,80	3,47	8	27,72	<b>148,64</b>
	ZAPATAS Y PEDESTAL	m3	2,30	2,00	1,80	8,28	8	66,24	<b>214,88</b>