

**INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO MODALIDAD PASANTIA PARA
OBTENER EL TITULO DE INGENIERO CIVIL**

**AUXILIAR DE INGENIERIA EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS TORRES
RESIDENCIALES CIUDADELA LLANOS DE CALIBIO**



**PRESENTADO POR:
JOSE MANUEL BRAVO SANDOVAL
COD: 04092034**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE VIAS
NOVIEMBRE 2017
POPAYÁN**

**INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO MODALIDAD PASANTÍA PARA
OBTENER EL TITULO DE INGENIERO CIVIL**

**AUXILIAR DE INGENIERIA EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS TORRES
RESIDENCIALES CIUDADELA LLANOS DE CALIBIO**



**PRESENTADO POR:
JOSE MANUEL BRAVO SANDOVAL
COD: 04092034**

**DIRECTORA:
DEPARTAMENTO DE VÍAS
ING. ALEXANDRA ROSAS PALOMINO**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE VIAS
NOVIEMBRE 2017
POPAYÁN**

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	8
2. JUSTIFICACIÓN	9
3. OBJETIVOS	10
4. ESPECIFICACIONES GENERALES	11
4.1 ENTIDADES RECEPTORAS QUE CONFORMAN LA UNIÓN TEMPORAL ALIANZA CALIBIO	11
4.2 MISIÓN Y VISIÓN DE LAS EMPRESAS	13
4.3 TUTORES	14
4.4 DURACIÓN DE LA PASANTÍA.....	14
4.5 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.	15
4.5.1 Generalidades	15
4.5.2 Localización	17
5. EJECUCION DE LA PASANTIA	18
5.1 BOX COULVERT	19
5.1.1 Fundición de losa superior del box coulvert.....	21
5.1.2 Aletas de recepción del cauce.....	24
5.1.2.1 Fundición de la zapatas.....	24
5.2.1.2 Fundición de muro lateral.....	26
5.1.2.2 Fundición de muro frontal	28
5.1.3 Fundición de cámara de inspección	29
5.1.4 Relleno y compactación	32
5.1.4.1 Descapote y adecuación del terreno	33
5.1.4.2 Características del suelo.....	34
5.1.4.3 Extendido y compactación	37
5.1.4.4 Densidad del suelo método del cono de arena	40
5.1.4.5 Gaviones.....	42
5.1.4.6 Canal recolector de agua lluvias.....	44
5.2 LOSAS DE PAVIMENTO FUNDIDAS EN CONCRETO MR	45

5.2.1 Instalación de formaleta	46
5.2.2 Limpieza y adecuación del área de trabajo.....	46
5.2.3 Control de calidad del concreto	47
5.2.4 Colocación del concreto.....	48
5.2.5 Acabado y texturizado del concreto	49
5.3 PLATAFORMA EDIFICAR	52
5.3.1 Requisición de compra.....	52
5.3.2 Orden de compra	53
5.3.3 Entrada de almacén	55
5.3.4 Salida de almacén	56
6. CONCLUSIONES	57
7. BIBLIOGRAFIA.....	59
8. ANEXOS	60

NOTA DE ACEPTACIÓN

El Director y los Jurados han evaluado este documento, escuchando la sustentación del mismo por su autor y lo encuentran satisfactorio, por lo cual autorizan al egresado para que desarrolle las gestiones administrativas para optar al título de Ingeniero Civil.

Firma del Jurado

Firma del Director

Popayán, Noviembre 2017

LISTA DE FIGURAS

Figura Nº 1 Proyecto ciudadela llanos de Calibío. Fuente propia.....	15
Figura Nº 2 Localización general del proyecto. Fuente propia	17
Figura Nº 3 Etapa de construcción al momento de iniciar la pasantía. Fuente propia	20
Figura Nº 4 Vista en planta del box coulvert. Fuente propia.....	20
Figura Nº 5 Vista en perfil del box coulvert. Fuente propia.....	20
Figura Nº 6 Parrilla de aceros para losa superior. Fuente propia.....	21
Figura Nº 7 Determinación de asentamiento. Fuente propia	22
Figura Nº 8 Colocación de concreto. Fuente propia	23
Figura Nº 9 Losa superior terminada. Fuente propia	23
Figura Nº 10 Detalle despice box coulvert. Fuente propia	24
Figura Nº 11. Acondicionamiento del terreno. Fuente propia	25
Figura Nº 12 Zapata de muro de contención. Fuente propia	25
Figura Nº 13 Fundición muro lateral. Fuente propia	26
Figura Nº 14 Primer tramo de muro de contención. Fuente propia	27
Figura Nº 15 Detalle despice muro de contención. Fuente propia	27
Figura Nº 16 Refuerzo de muro frontal. Fuente propia.....	28
Figura Nº 17 Aletas laterales y muro frontal. Fuente propia.....	29
Figura Nº 18 Encofrado y refuerzo cámara de inspección. Fuente propia	29
Figura Nº 19 Fundición de cámara de inspección. Fuente propia	30
Figura Nº 20 Primer tramo de cámara de inspección. Fuente propia	31
Figura Nº 21 Reducción de sección en cámara de inspección. Fuente propia	31
Figura Nº 22 Excavación de suelo para box coulvert. Fuente propia	32
Figura Nº 23 Diseño vía proyectada sobre box coulvert. Fuente propia	33
Figura Nº 24 Descapote para relleno sobre box coulvert. Fuente propia	33
Figura Nº 25 Vía de acceso para el ingreso de maquinaria. Fuente propia.....	34
Figura Nº 26 Muestra de suelo utilizado en el relleno. Fuente propia.....	34
Figura Nº 27 Ensayo de límite líquido y límite plástico. Fuente GEOFISICA SAS	35
Figura Nº 28 Ensayo proctor modificado. Fuente GEOFISICA SAS.....	36
Figura Nº 29 Retiro de material orgánico, colocación y extendido de suelo sobre box coulvert. Fuente propia.....	37
Figura Nº 30 Compactación con equipo mecánico rodillo liso. Fuente propia	38
Figura Nº 31 extendido del suelo con equipo mecánico bulldozer. Fuente propia.....	38
Figura Nº 32 Etapa intermedia del relleno. Fuente propia.....	39
Figura Nº 33 Etapa final del relleno. Fuente propia.....	39
Figura Nº 34 Extracción de suelo, ensayo cono de arena. Fuente propia	40
Figura Nº 35 Llenado de hueco con arena ensayo cono de arena. Fuente propia.....	41

Figura Nº 36 Determinación de humedad. Fuente propia	41
Figura Nº 37 Colocación de gaviones. Fuente propia	42
Figura Nº 38 Grada entre gaviones de 30 cm. Fuente propia	43
Figura Nº 39 Traba de gaviones a los 3m. Fuente propia	43
Figura Nº 40 Detalle muro de contención. Fuente propia.....	44
Figura Nº 41 Canal de recolección. Fuente propia.....	45
Figura Nº 42 Disipador de energía. Fuente propia	45
Figura Nº 43 Colocación de formaleta. Fuente propia	46
Figura Nº 44 Limpieza del área a fundir. Fuente propia	47
Figura Nº 45 Vigas ensayo a flexión. Fuente propia.....	48
Figura Nº 46 Asentamiento del concreto. Fuente propia.....	48
Figura Nº 47 Vibrado del concreto. Fuente propia.....	49
Figura Nº 48 Regla vibratoria. Fuente propia	49
Figura Nº 49 Texturizado del concreto. Fuente propia.....	50
Figura Nº 50 Curado del concreto. Fuente propia	50
Figura Nº 51 Corte de juntas. Fuente propia	51
Figura Nº 52 Interfaz de la paltaform. Fuente plataforma edificar	52
Figura Nº 53 Requisición de compra. Fuente plataforma edificar.....	53
Figura Nº 54 Comparativo entre proveedores. Fuente plataforma edificar	54
Figura Nº 55 Orden de compra. Fuente plataforma edificar	54
Figura Nº 56 Entrada de almacén. Fuente plataforma edificar	55
Figura Nº 57 Salida de almacén. Fuente plataforma edificar	56

1. INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo de grado se realizó con el fin de optar por el título de Ingeniero Civil, y se enfoca en la práctica académica De acuerdo a la resolución No.820 del 14 de octubre del 2014, mediante la cual se establece la modalidad de pasantía como opción de grado para dicha carrera de la Universidad del Cauca.

Se tuvo una participación activa como auxiliar de Ingeniería en la construcción del proyecto CIUADELA LLANOS DE CALIBIO, que consistente en dos frentes, vivienda unifamiliar y multifamiliar.

El proyecto mencionado es ejecutado por la unión temporal de las sociedades **CONSTRUCTORA MADECONS S.A, TRAMETAL LTDA, CONSTRUCTORA SANTA BARBARA S.A.S, ENTRE OBRAS S.A.S** y el **INGENIERO JORGE ORLANDO GUERRERO ARCOS (UNIÓN TEMPORAL ALIANZA CALIBIO)**, ubicadas en la ciudad de Popayán donde se ofreció la oportunidad al pasante de participar en los procesos de trabajo que contemplan el apoyo al residente de la obra, involucrándose así en los procesos constructivos en la ejecución del proyecto residencial **CIUADELA LLANOS DE CALIBIO**.

De esta manera se garantizó que los resultados obtenidos en esta práctica satisfagan los objetivos esperados, permitiendo adquirir la experiencia necesaria para el futuro desempeño profesional y aplicar activamente los conocimientos y criterios desarrollados a lo largo del periodo de aprendizaje universitario.

En este documento se presenta información sobre las labores realizadas en la construcción del proyecto durante el periodo de la pasantía, también se consigna un registro fotográfico, donde se relacionan algunas actividades supervisadas referentes al desarrollo de obra del proyecto.

2. JUSTIFICACIÓN

El trabajo de grado en modalidad de pasantía se desarrolló durante los meses de agosto, septiembre, octubre y noviembre de 2017, como auxiliar de ingeniería en la construcción del proyecto CIUDADELA LLANOS DE CALIBIO.

Las actividades desarrolladas para el cumplimiento de los objetivos propuestos se realizaron de manera eficaz durante el periodo de tiempo propuesto, sin mayores dificultades, obteniendo conocimientos prácticos que complementan los conocimientos obtenidos en la universidad.

La pasantía se desarrolló principalmente en campo, pero de igual forma se plantearon actividades de oficina, que permitían un mejor y más fácil desarrollo de las actividades de campo.

3. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Participar como Auxiliar de Ingeniería en la construcción de las torres en “LA CIUDADELA LLANOS DE CALIBIO” en la ciudad de Popayán, en la supervisión de métodos constructivos, control de la calidad de los materiales en la obra y demás actividades.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar controles exigidos para los materiales usados en la obra.
- Inspeccionar que la obra se ejecute de acuerdo a los planos y diseños.
- Informar a la empresa oportunamente acerca de daños, falta de suministros, posibles deficiencias en: materiales estructurales, procesos constructivos, equipos, mano de obra o cualquier otro factor que pueda afectar la construcción, y vigilar que se tomen los debidos correctivos.
- Apoyar en el cálculo de cantidades de obra ejecutada y presupuesto
- Llevar inventario de materiales y equipos, y el tiempo de permanencia en la obra.

4. ESPECIFICACIONES GENERALES

4.1 ENTIDADES RECEPTORAS QUE CONFORMAN LA UNIÓN TEMPORAL ALIANZA CALIBIO

Nombre: CONSTRUCTORA MADECONS S.A.



NIT 800.097.794-8

Dirección: Calle 3 No. 5-56 Oficina 201 Edificio Colonial

PBX: (572) 820 9279

Actividad principal: Construcción

Representante Legal: **Jairo Ildebrando Revelo Jimenez.**

Página Web: <http://www.constructoramadecons.com/calibio-plaza>



Nombre: TRAMETAL LTDA.

NIT 891.501.427-4

Dirección: Carrera 10 # 4-14, Of. 308 Edificio el Ariete.

Teléfono: +57(2) 8380609; Celular: 3104400779

Correo: info@trametal.com.co

Actividad principal: Construcción

Representante Legal: **Orlando casas Santacruz.**



Página Web: <http://www.trametal.com.co/>

Nombre: CONSTRUCTORA SANTA BARBARA S A S

NIT: 817.002.785-6

Dirección: Calle 3 N° 5 - 56 Of 201 Popayán, Colombia

Tel: (57) (2) 8209279

Tipo de sociedad: Sociedad por acciones simplificada

Representante Legal: **María Del Carmen Duran Ledesma.**



Nombre: ENTRE OBRAS S A S

NIT: 800.190.631-3

Dirección: Carrera 41 No. 18A - 50 Of. 603 Pasto, Nariño Colombia

Teléfono: (2)7310794; Celular: 3127919201

Correo Electrónico: contacto@entreobras.com

Forma jurídica: Sociedad Por Acciones Simplificada.

Actividad: Construcción de carreteras y vías de ferrocarril

Representante Legal: **Alexander Suarez Rodríguez.**

4.2 MISIÓN Y VISIÓN DE LAS EMPRESAS

MADECONS Y SANTA BÁRBARA:

Son un grupo empresarial que diseña, comercializa y construye proyectos de vivienda e infraestructura en el suroccidente colombiano. Declaran compromiso con el cumplimiento y confianza de los clientes, desarrollando procesos que reflejen la calidad y mejora continua en cada actividad que realizan, respaldados por un equipo humano que crece en ellos, cumpliendo los requisitos legales y los objetivos que se lleven a generar mayor rentabilidad y sostenibilidad en el tiempo.

MISIÓN:

Somos un grupo empresarial constructor dedicado a la ejecución de proyectos de vivienda y obras civiles, orientado a generar bienestar, seguridad y confianza en los clientes con productos de calidad acordes con sus necesidades y expectativas, manteniendo la rentabilidad que les permite ser sostenibles en el tiempo con el apoyo fundamental del equipo humano.

VISIÓN:

Posicionar la marca fortaleciendo su imagen corporativa para ser reconocidos por los clientes como un grupo empresarial constructor que aporta al desarrollo social de la región, buscando altos niveles de calidad y rentabilidad a que les garanticen crecer como empresa, siempre fundamentados en nuestros principios corporativos.

ENTRE OBRAS S.A.S:

MISIÓN:

Es una empresa que presta servicios de ingeniería y construcción en obras civiles, que garantiza el cumplimiento de los contratos que suscribe y entrega productos que cumplen con los requisitos correspondientes. Para ello cuentan con recursos humanos capacitados, unos proveedores confiables y unas sólidas relaciones comerciales.

VISIÓN:

Queremos fortalecer como una empresa que presta servicios de ingeniería y construcción en obras civiles, comprometida con la entrega de productos que satisfacen los requerimientos y expectativas de los clientes, reconocida dentro y fuera del país, como una empresa confiable, sólida y rentable.

4.3 TUTORES

Tutor por parte de la universidad del cauca: Ingeniera Alexandra rosas.

Tutor por parte de la entidad receptora: Ingeniero Juan Pablo Quevedo.

4.4 DURACIÓN DE LA PASANTÍA

La modalidad adoptada con la que se desarrolló el trabajo de grado tuvo una duración de 576 horas, iniciándose el 01 de Agosto y terminando el 9 de Noviembre de 2017, teniendo en cuenta que la asistencia se realizó de forma continua de lunes a sábado durante 14 semanas.

4.5 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

4.5.1 Generalidades



Figura N° 1 Proyecto ciudadela Llanos de Calibío. Fuente propia

La ejecución del presente Proyecto permitirá la construcción de 576 apartamentos de 63.7m², a manera multifamiliar, 194 viviendas en lotes de 66 m², área construida de 70.8 m² desarrolladas en dos pisos y un centro comercial zonal ubicado a la entrada del proyecto que contará con 2 niveles.

El proyecto “CIUDADELA LLANOS DE CALIBIO” (ver figura N°1) tendrá una vía de acceso vehicular sobre la variante norte, el cual tendrá la total supervisión del instituto nacional de vías, INVIAS, debido a la importancia que reviste la conexión a una vía de tránsito rápido como lo es la variante norte de la ciudad de Popayán.

El proyecto está conformado por 6 torres de 12 pisos, donde la totalidad de pisos son para apartamentos, las seis torres (torres A, B, C, D, E y F) de 8 unidades por piso que suman un total de 576 apartamentos, las torres cuentan con 576 parqueaderos privados que están incluidos en el valor de cada apartamento, 26 parqueaderos para visitantes, 25 parqueaderos de reserva para ventas futuras y 15 parqueaderos para discapacitados. Cada torre cuenta con ascensor y depósito de basuras, zona de recreación, cancha para microfútbol o voleibol, piscina para adultos y niños, salón social, zona comercial, además de amplias vías internas de circulación.

El desarrollo urbanístico de la Ciudadela contribuirá a la consolidación del sector, de carácter residencial con óptimas condiciones urbanísticas. El proyecto también gozará de las comodidades que brinda un conjunto cerrado, como lo son portería y centro comercial.

El Proyecto será construido por etapas, siendo cada torre una etapa.

La fecha de inicio de la construcción fue en el mes de Marzo de 2016.

4.5.2 Localización



Figura N° 2 Localización general del proyecto. Fuente propia

El proyecto Ciudadela Llanos de Calibío, se encuentra ubicado en el municipio de Popayán, capital del Departamento del Cauca en la República de Colombia. El proyecto en ejecución está localizado en la Calle 65N, Variante Panamericana Norte. El cual colinda con el Colegio San Francisco de Asís, la Hacienda Calibío y la Calle 73 N, como se puede apreciar en la figura N°3.

Cerca al lote se encuentran varios conjuntos residenciales, además del proyecto centro comercial TERRA PLAZA, también se encuentra cerca el complejo deportivo de la ciudad de Popayán. Por el rápido crecimiento que ha tenido este sector es fácil encontrar gran variedad de restaurantes, droguerías y demás servicios complementarios.

El lote cuenta con una topografía relativamente plana, formada en terrazas, la cual fue aprovechada en el previo diseño arquitectónico lo que ha beneficiado al proyecto, que también cuenta con amplios espacios de zona verde.

5. EJECUCION DE LA PASANTIA

La pasantía inició el día martes 1 de agosto de 2017 y tuvo su fin el día 9 de noviembre, con una duración de 14 semanas tal y como se había proyectado. Una vez se llegó a la obra se hizo el reconocimiento general y fueron asignadas diferentes tareas, las cuales se cumplieron satisfactoriamente en el transcurso de toda la práctica.

Actividades específicas asignadas:

- Supervisión de la construcción de un box coulvert, excavaciones, relleno y compactación de suelo.
- Control de calidad en la construcción de losa de pavimento y elementos adicionales.
- control de inventarios, compras y bodegas de obra en la plataforma edificar.

5.1 BOX COULVERT

El box coulvert es un elemento elaborado en concreto reforzado el cual conduce una corriente de agua y permite la circulación de vehículos.

El flujo es encauzado en su parte inicial por dos aletas q transportan el fluido a través de un túnel hasta su parte final donde se conecta a un box coulvert de una vía ya existente.

Al momento de iniciar la pasantía, el box coulvert se encontraba en ejecución. Se habían adelantado labores como: desviación del cauce quebrada “El Chamizal”, acondicionamiento del terreno, colocación de solado de 6cm de espesor, fundición de la losa inferior con 25cm de espesor, muros de 2m de altura y fundición del primer tramo de 9m losa superior de 30cm de espesor.



Figura N° 3 Etapa de construcción al momento de iniciar la pasantía. Fuente propia

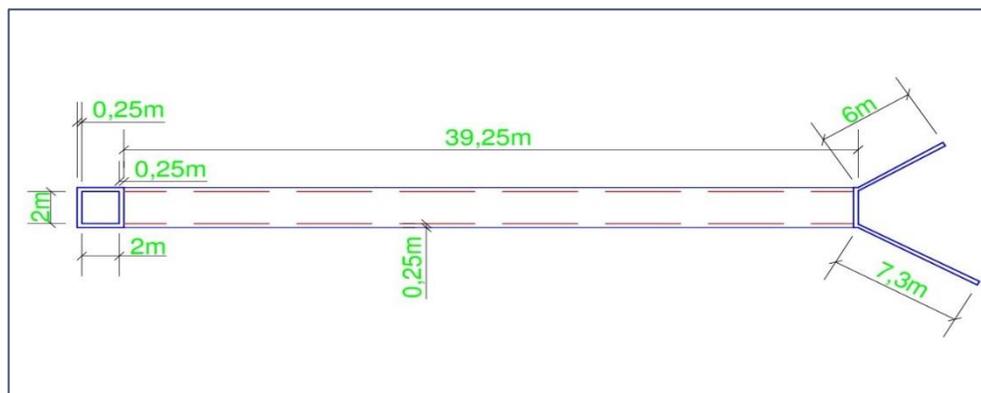


Figura N° 4 Vista en planta del box coulvert. Fuente propia



Figura N° 5 Vista en perfil del box coulvert. Fuente propia

5.1.1 Fundición de losa superior del box culvert

Para continuar con el segundo tramo de fundición de losa superior, se inicia colocando una formaleta de esterilla soportada por tacos de guadua y gatos metálicos. La colocación del refuerzo transversal se consigue flejando hacia adentro los aceros #4 provenientes de la parrilla de los muros en la cual se hicieron traslapes con el fin de hacer de la estructura un solo cuerpo, para el refuerzo longitudinal se tienden barras de acero #3 cada 20 cm y se unen con “alambre negro #8” para formar la parrilla de aceros de la losa, se verifica su distribución de acuerdo al diseño estructural como también los traslapes de acuerdo al diámetro de la barra de acero utilizada.



Figura Nº 6 Parrilla de aceros para losa superior. Fuente propia

Antes de iniciar la fundición de la losa se limpian todas las superficies buscando eliminar los residuos de fundiciones pasadas tanto de los muros como del tramo de losa anterior. Se aplica un cordón de “Sikadur 32 primer” al tramo de losa y muro ya fundidos adquiriendo una adherencia del concreto existente con el nuevo.

Para determinar el espesor de la losa en campo, se ubican los niveles. Se mide la altura inicial desde la formaleta a nivel y al restar el espesor de la losa 30 cm se obtiene una medida que permite colocar la cantidad exacta de concreto y obtener una losa uniforme, sin excesos y que cumpla el recubrimiento de los aceros.

Dado que no era posible el acceso directo al box culvert, para la descarga de concreto de 21Mpa proveniente de la planta, se adecuaron canaletas que lleven el concreto desde el mixer hasta la losa.

Para controlar la calidad del concreto se realiza en compañía del personal encargado del laboratorio de geotecnología las pruebas de asentamiento, temperatura y toma de muestras para los cilindros.



Figura N° 7 Determinación de asentamiento. Fuente propia

Si los requerimientos se cumplen, se vierte el concreto, se vibra con equipo de vibración y se talla con codal. Sustancialmente, este procedimiento se repite hasta completar el volumen de la losa, se recomienda hacer el vaciado del concreto en intervalos para evitar el fraguado inicial y el sobrecargue indebido en la formaleta.



Figura Nº 8 Colocación de concreto. Fuente propia

Se retira formaleta 2 días después de la fundición y se riega con agua durante 7 días para curado.



Figura Nº 9 Losa superior terminada. Fuente propia

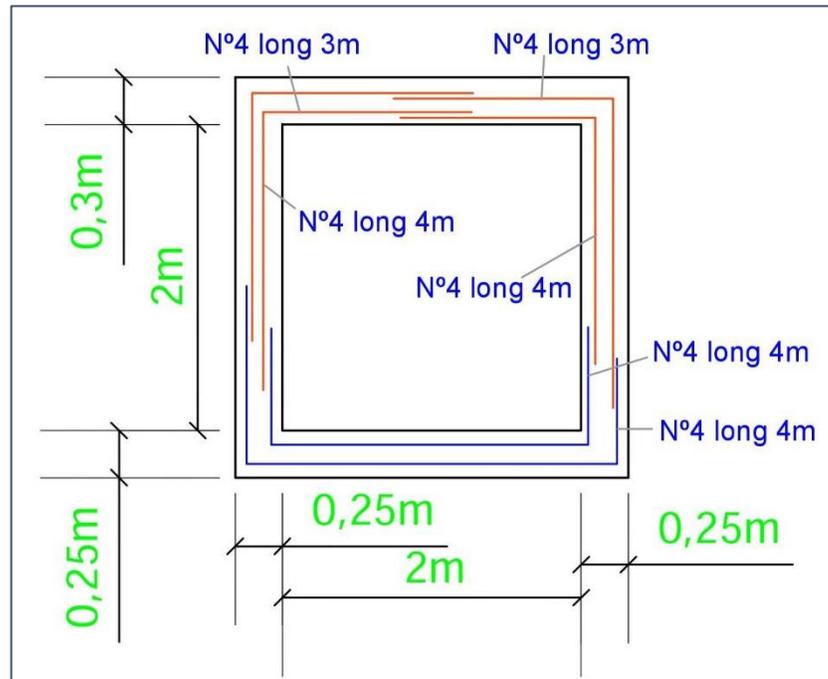


Figura N° 10 Detalle despiece box coulvert. Fuente propia

5.1.2 Aletas de recepción del cauce

Las aletas se construyeron con la función de encauzar la quebrada, también dada su condición estructural como muro de contención en voladizo. Dentro de ésta se realizaron elementos como zapatas, muros laterales y muro frontal.

5.1.2.1 Fundición de la zapatas

Se localiza en campo los puntos para delimitar el área de construcción, se acondiciona el terreno descapotando, extrayendo terreno orgánico y lodos, al tener un nivel freático superficial se requirió la colocación de un material en roca muerta para estabilizar el terreno a fundir.



Figura N° 11. Acondicionamiento del terreno. Fuente propia

Una vez el terreno esté preparado se coloca un solado de limpieza de 6cm de espesor y se ubica la parrilla de aceros con barras #3 ubicadas longitudinalmente y #4 transversalmente, se sitúa el refuerzo de los muros verticales comprendido por aceros #7 y #5.

El concreto de 21Mpa para la fundición de la zapata se preparó en obra con proporciones 1: 2.5:2.5, teniendo en cuenta las condiciones del terreno se requirió del retrocargador para el transporte del hormigón hasta el lugar de la fundición de la zapata de 0.25 cm de espesor. Siempre en compañía de los geotecnólogos para su respectivo control.



Figura N° 12 Zapata de muro de contención. Fuente propia

5.2.1.2 Fundición de muro lateral

La construcción de los muros de 25 cm de espesor se realizó en tramos debido a su altura, 7,6 m en su parte más alta y 6.6 en la parte más baja, se elaboró traslapando la parrilla de aceros verticales de barras #7 para el refuerzo principal y # 5 para el refuerzo de retracción y temperatura. El refuerzo horizontal se situó cada 20 cm con barras #4 y fijado con alambre negro #4.

El encofrado de los muros se elaboró con formaleta metálica la cual se aseguró, apuntaló y se aplomó con tacos de madera y gatos metálicos. Se debe verificar que la formaleta esté aplomada antes de iniciar la fundición y al momento de su terminación.

El concreto 21Mpa utilizado en los primeros tramos del muro se trajo de la planta dosificadora de hormigón, para el último tramo de fundición el concreto se preparó en obra con una dosificación 1:2.5:2.5. El vibrado del concreto es riguroso debido a la forma esbelta del muro y así evitar formación de hormigones. El control de calidad del concreto se realizó junto al equipo del laboratorio de geotecnología.



Figura N° 13 Fundición muro lateral. Fuente propia

El desencofrado se hace luego de 2 días, se verifica el estado del muro que no se hayan formado hormigones, si los hay se dispone a repararlos con mortero. Se realiza el curado durante 7 días.



Figura N° 14 Primer tramo de muro de contención. Fuente propia

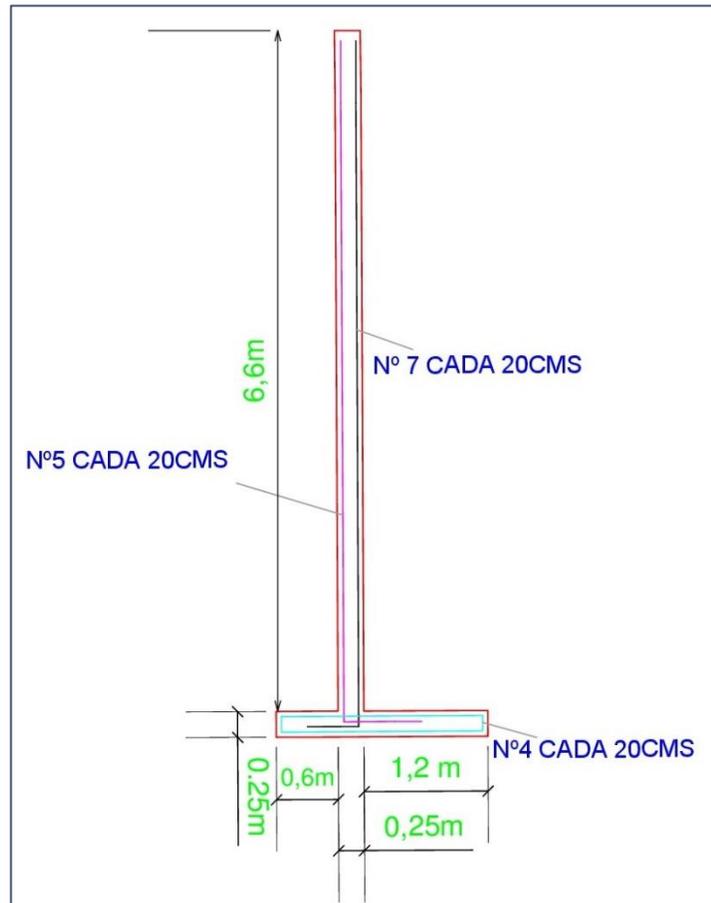


Figura N° 15 Detalle despiece muro de contención. Fuente propia

5.1.2.2 Fundición de muro frontal

El muro frontal de 25cm de espesor está acoplado tanto a los muros laterales de las aletas como a la losa superior del box coulvert, dicho muro está formado por una parrilla de aceros verticales de barras #7 para el refuerzo principal y #5 para el refuerzo por retracción y temperatura, estas son ancladas en la parte inferior de la losa superior del box coulvert, los aceros horizontales son barras #4 traslapadas a los muros de las aletas.



Figura Nº 16 Refuerzo de muro frontal. Fuente propia

El encofrado del muro se realizó con formaleta metálica asegurada, apuntalada y aplomada, se fundió con concreto de 21Mpa preparado en obra 1:2.5:2.5.

Recalcando que se realizara un buen vibrado para que no se presentara formación de hormigones, se tomó asentamiento, temperatura y muestras del concreto para la elaboración de los cilindros.



Figura N° 17 Aletas laterales y muro frontal. Fuente propia

5.1.3 Fundición de cámara de inspección

La cámara de inspección tiene una sección de 2x2 hasta los 6 metros de altura luego presenta una reducción, para disminuir el consumo de concreto completando así los 7.6 metros de altura. Los muros de 25 cm de espesor, están formados por una parrilla de aceros con barras #4 tanto para el refuerzo vertical como horizontal. Se utilizó formaleta metálica para el encofrado de los muros, asegurada con alambre negro #8, apuntalada con gatos metálicos y verificando que se encuentre debidamente aplomada.



Figura N° 18 Encofrado y refuerzo cámara de inspección. Fuente propia

En los primeros tramos de la cámara de inspección se utilizó concreto de 21Mpa proveniente de la planta, se requería de un concreto fluido razón por la cual se debía colocar un aditivo (plastol) para darle más manejabilidad al hormigón, para el último tramo se usó concreto preparado en obra 1:2.5:2.5. Debido a la condición del terreno en la fundición de los tramos iniciales se acondicionó el área de fundición con canaletas para transportar el concreto desde el mixer y una piscina formada con tableros de madera y revestida en yute para almacenar el concreto.



Figura N° 19 Fundición de cámara de inspección. Fuente propia

Es importante resaltar el vibrado correcto para evitar que no se formen hormigones, luego de 2 días se desencofra y se mantiene la humedad de los muros durante 7 días para tener un curado óptimo.



Figura N° 20 Primer tramo de cámara de inspección. Fuente propia

En la parte superior de la cámara de inspección se reduce su sección y cambia de 2x2 a 2x1 mediante una losa de 10 cm de espesor y así se llega a los 7.6 metros de altura, en una de las caras de la cámara se deja un negativo para recibir las aguas de un canal con disipador de energía ubicado a un costado de la vía de acceso a la ciudadela.



Figura N° 21 Reducción de sección en cámara de inspección. Fuente propia

5.1.4 Relleno y compactación

La segunda etapa de ejecución del box coulvert, comprende la construcción de un relleno de 6 metros de altura con un suelo fino color café amarilloso extraído con equipo mecánico proveniente de la construcción de una nueva torre y su módulo de parqueaderos.



Figura N° 22 Excavación de suelo para box coulvert. Fuente propia

En la corona del relleno está estipulada la construcción de una vía, de una calzada con dos carriles, paralela a la variante norte la cual permitirá el ingreso y salida de vehículos.



Figura N° 23 Diseño vía proyectada sobre box coulvert. Fuente propia

5.1.4.1 Descapote y adecuación del terreno

Se realiza la excavación y el retiro de material orgánico en toda el área que comprende el relleno, también se acondiciona una vía de acceso para la entrada de equipos como bulldozer, vibrocompactador y volquetas.



Figura N° 24 Descapote para relleno sobre box coulvert. Fuente propia



Figura N° 25 Vía de acceso para el ingreso de maquinaria. Fuente propia

5.1.4.2 Características del suelo

El suelo es un limo de alta comprensibilidad (MH) con índice de plasticidad de 26.4%, es un suelo impermeable, susceptible a cambios volumétricos y asentamientos producidos bajo el efecto de una carga.

El suelo presenta una densidad seca máxima de 1,123 g/cm³ y una humedad óptima del 45,5%, bajo estos parámetros se busca obtener una densidad ideal en el relleno, desarrolla por medio de un equipo de compactación mecánico.



Figura N° 26 Muestra de suelo utilizado en el relleno. Fuente propia

A continuación se presenta el estudio de suelos en el cual se hicieron ensayos de límite líquido, límite plástico y proctor modificado:



GEOFISICA SAS
Laboratorio de Suelos, Materiales, Concretos y Pavimentos
 Confiabilidad, Calidad y Economía Nit. 900.224.884-0



ISO 9001
iconotec
 SC-CER290646



CERTIFIED
IQRNet
 MANAGEMENT SYSTEM

LÍMITE LÍQUIDO (MÉTODO A) Y LÍMITE PLÁSTICO DE LOS SUELOS		FGL-07	
I.N.V. E - 125 y 126 - 13		Version 02	
		Noviembre de 2014	
		Página 1 de 1	
CLIENTE:	Grupo Constructor Calibio S.A.S	ORDEN SERVICIO No.:	
OBRA:	Ciudadela Llanos de Calibio	1306	
LOCALIZACION OBRA:	Calle 65N con variante norte - Municipio de Popayán		
CONTRATISTA:	Grupo Constructor Calibio S.A.S		
INTERVENTORIA:	N.A		
DESCRIPCION MATERIAL:	Suelo fino color café amarilloso		
FUENTE:	Del sitio		
LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:	Stock en obra		
FECHA DE RECIBO:	22-ago-2017	FECHA DE ENSAYO: 23-ago-2017	
SONDEO N°:	N.A	MUESTRA N°: N.A PROFUNDIDAD (m): N.A	
MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA DE ENSAYO:	Húmedo		
DATOS LIMITE LIQUIDO			
Prueba No.	1	2	3
Numero de golpes	15	25	35
Tara N°	400	401	402
Masa humeda + tara,g	37,86	38,25	37,31
Masa Seca + tara,g	25,01	25,66	25,18
Masa de Tara,g	11,66	12,15	11,75
Humedad, %	96,25	93,19	90,32
DATOS LIMITE PLASTICO			
Prueba N°	1	2	
Tara N°	227	228	
Masa humeda + tara,g	44,27	42,41	
Masa Seca + tara,g	32,33	30,47	
Masa de Tara,g	14,25	12,63	
Humedad, %	66,0	66,9	
Límite Líquido,%	92,8		
Límite plástico,%	66,5		
Índice plasticidad,%	26,4		
CLASIFICACION, SUCS	MH		
MATERIAL ENSAYADO	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS - SUELOS		
ESPECIFICACIÓN A APLICAR	ART 610 INV - 13		
REQUISITO PARA LÍMITE LÍQUIDO, %	≤ 30 % para S. Seleccionados, ≤ 40 % para S. Adecuados, ≤ 40 % para S. Tolerables		
REQUISITO PARA ÍNDICE DE PLASTICIDAD, %	≤ 10 % para S. Seleccionados, ≤ 15 % para S. Adecuados		
OBSERVACIONES:	Datos y muestra suministrados por el cliente.		
REVISÓ	APROBÓ		
KAREN SOFIA MOSQUERA <small>GEOTECNOLOGO - Mat. Profesional # 19516030791CAU</small>	 FERNANDO MUÑOZ FUENTES <small>SUBGERENTE TÉCNICO - Mat. Profesional # 19516001294CAU</small>		
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA AL LABORATORIO Y SOMETIDA A ENSAYO ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO			

www.geofisica.com.co
 e-mail: info@geofisica.com.co

Figura N° 27 Ensayo de límite líquido y límite plástico. Fuente GEOFISICA SAS



GEOFISICA SAS

Laboratorio de Suelos, Materiales, Concretos y Pavimentos
 Confiabilidad, Calidad y Economía Nit. 900.224.884-0



SC-CER290646

RELACIONES DE HUMEDAD - PESO UNITARIO SECO EN LOS SUELOS (ENSAYO MODIFICADO DE COMPACTACIÓN)		FGL-23		
I.N.V. E - 142 - 13		Versión 02		
		Noviembre de 2014		
		Página 1 de 1		
CLIENTE:	Grupo constructor Calibio S.A.S	ORDEN SERVICIO No.:	1306	
OBRA:	Ciudadela Llanos de Calibio			
LOCALIZACION OBRA:	Calle 65N Variante Norte - Municipio de Popayán			
CONTRATISTA:	Grupo constructor Calibio S.A.S			
INTERVENTORIA:	N.A.			
DESCRIPCION MATERIAL:	Suelo fino color café amarilloso para rellenos estructurales			
FUENTE:	In-situ			
LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:	Stock en obra			
FECHA DE RECIBO:	22-ago-2017	FECHA DE ENSAYO:	22-ago-2017	
DATOS DE ENSAYO				
MÉTODO USADO:	A			
Punto No.	1	2	3	4
No. de golpes	25	25	25	25
No. de Capas	5	5	5	5
Molde No.	2	2	2	2
Masa molde + muestra húmeda, MT, g	3682,0	3819,0	3933,0	3899,0
Masa Molde, M _{md} , g	2338,1	2338,1	2338,1	2338,1
Masa de muestra húmeda, g	1343,9	1480,9	1594,9	1560,9
Humedad de moldeo (Horno), W, %	36,7	40,8	45,9	52,2
Volumen de la muestra, V, cm ³	969,3	969,3	969,3	969,3
Densidad húmeda de la muestra, ρ _h , g/cm ³	1,386	1,528	1,645	1,610
Densidad húmeda de la muestra, ρ _h , Kg/m ³	1386,5	1527,8	1645,4	1610,3
Densidad seca de la muestra, ρ _d , g/cm ³	1,014	1,085	1,128	1,058
Densidad seca de la muestra, ρ _d , Kg/m ³	1014,0	1085,2	1127,8	1058,1
HUMEDAD				
Masa Cápsula + suelo húmedo g	136,6	115,3	124,6	127,3
Masa Cápsula + suelo seco g	110,5	91,4	97,4	96,9
Masa Cápsula g	39,5	32,8	38,3	38,8
Humedad (Horno) %	36,7	40,8	45,9	52,2
CLASIFICACION DE SUELO				
SUCS				
Gravedad específica de la fracción gruesa: g/cm ³				
RESULTADOS DE ENSAYO				
Humedad óptima:	45,5 %			
Densidad Seca máx:	1,123 g/cm ³			
Densidad Seca máx:	1123 Kg/m ³			
OBSERVACIONES:	Datos y muestra suministrados por el cliente.			
REVISÓ	APROBÓ			
KAREN SOFIA MOSQUERA GEOTECNOLOGO - Mat. Profesional # 19516030791CAU	FERNANDO MUÑOZ FUENTES SUBGERENTE TÉCNICO - Mat. Profesional # 19516001294CAU			
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA AL LABORATORIO Y SOMETIDA A ENSAYO ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO				

www.geofisica.com.co

e-mail:info@geofisica.com.co

Figura N° 28 Ensayo proctor modificado. Fuente GEOFISICA SAS

5.1.4.3 Extendido y compactación

El relleno se construyó formando capas de material de 30 cm de espesor, el extendido se logró con la ayuda de equipos mecánicos. La retroexcavadora se utilizó en las capas preliminares debido a que permitía colocar material en lugares de difícil acceso y a su vez extraía terreno y desechos no apropiados estructuralmente para el relleno.



Figura N° 29 Retiro de material orgánico, colocación y extendido de suelo sobre box culvert Fuente propia

La compactación se realizó con un vibrocompactador de rodillo liso, el cual obtiene la densidad máxima del suelo pasando reiteradamente sobre él. La experiencia del operario es de gran importancia en este tipo de procesos ya que le permite estimar el momento en que el suelo ha alcanzado su nivel máximo de compactación, optimizando los procedimientos constructivos y logrando los resultados esperados en los ensayos para la determinación de humedad óptima y densidad máxima.



Figura N° 30 Compactación con equipo mecánico rodillo liso. Fuente propia

Al tener una área de trabajo más uniforme, la nivelación y extendido del terreno se continuo con el apoyo de un bulldozer tipo oruga el cual tenía un mayor rendimiento al momento de esparcir el suelo.



Figura N° 31 extendido del suelo con equipo mecánico bulldozer. Fuente propia

El terraplén alcanza los 3m de altura aumentando el área de relleno, permitiendo formar capas de suelo más uniformes y realizar una compactación más homogénea debido a que el equipo puede hacer desplazamientos más extensos.



Figura N° 32 Etapa intermedia del relleno. Fuente propia

En el relleno se colocaron aproximadamente 11136.75 m³ de material suelto con el cual se consiguió llegar a una cota que permitía conectar la portería principal con la calle 65N a un costado de la variante norte.



Figura N° 33 Etapa final del relleno. Fuente propia

5.1.4.4 Densidad del suelo método del cono de arena

Este ensayo se usa para determinar la densidad de los suelos compactados, para calcular el grado de compactación (G_{ci} %) se hace relacionando el peso unitario seco del material obtenido en el terreno ($\gamma_{d,i}$) con el valor del peso unitario seco máximo del material obtenido mediante el ensayo del proctor modificado ($\gamma_{d,max}$).

$G_{ci} \% = (\gamma_{d,i} / \gamma_{d, max}) * 100$, para cimientos y núcleos el valor de $G_{ci} \geq 90\%$ y para coronas $GC \geq 95\%$.

El método consiste en escavar manualmente un hueco en el suelo a ensayar. El material extraído se pesa.



Figura Nº 34 Extracción de suelo, ensayo cono de arena. Fuente propia

Se pesa el recipiente con la arena y el cono, luego se llena el hueco con arena de densidad conocida y se calcula su volumen. Se determina la densidad del suelo húmedo.



Figura N° 35 Llenado de hueco con arena ensayo cono de arena. Fuente propia

Con el humidómetro (speedy) se calcula el contenido de humedad del suelo, se calcula su masa seca y la densidad seca del suelo en campo.



Figura N° 36 Determinación de humedad. Fuente propia

5.1.4.5 Gaviones

Los gaviones tienen la función de servir como muro de contención al relleno y a su vez como cerramiento de la ciudadela. Están constituidos por mallas de 2x1x1 (m) calibre #12 de triple torsión con ojo de 10 x10(cm), llenadas con piedras de entre 15 y 25 cm de diámetro.



Figura N° 37 Colocación de gaviones. Fuente propia

Se construyen colocando una formaleta de madera en el contorno de la malla, asegurada y aplomada, se llena el cajón buscando el mayor contacto de área superficial entre piedras evitando que se formen vacíos desmedidos.

Al realizar la superposición de los gaviones, se debe dejar una grada de 30 cm, adentrando el gavión hacia el talud ya que esta es la forma en que estructuralmente trabajan este tipo de muros.



Figura N° 38 Grada entre gaviones de 30 cm. Fuente propia

La longitud del muro de contención es de 26m, con una de altura de 6m en la cual se requirió a los 3m colocar los gaviones en sentido contrario a como se venían posicionando para estabilizarlos y así evitar el volcamiento.



Figura N° 39 Traba de gaviones a los 3m. Fuente propia

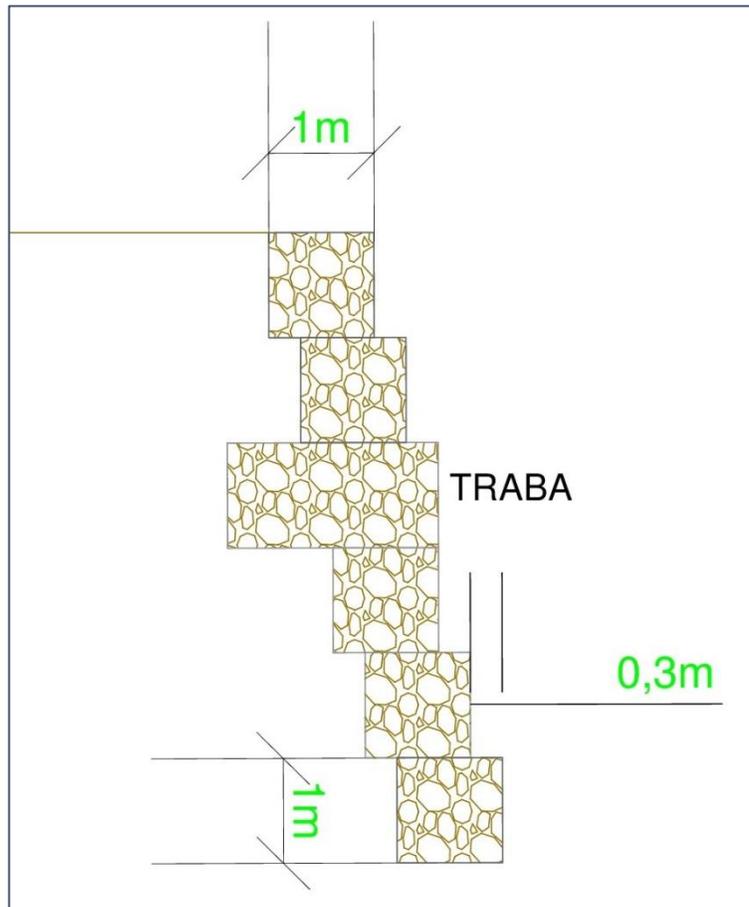


Figura N° 40 Detalle muro de contención. Fuente propia

5.1.4.6 Canal recolector de agua lluvias

Este canal es el encargado de recolectar el agua proveniente de las cunetas ubicadas a un costado de la variante norte, tiene una sección de 80 cm x 40 cm y en la parte final un dissipador de energía terminando su recorrido en la cámara de inspección que se construyó sobre el box couvert.



Figura N° 41 Canal de recolección. Fuente propia



Figura N° 42 Disipador de energía. Fuente propia

5.2 LOSAS DE PAVIMENTO FUNDIDAS EN CONCRETO MR

En la siguiente actividad se realiza el control de calidad de materiales, procesos constructivos, equipos y herramienta en la construcción de losas de pavimento.

El concreto MR es un concreto diseñado para soportar esfuerzos a flexión y las cargas por el tráfico propias de las estructuras de pavimento. El concreto ofrece una mayor durabilidad y una mayor resistencia al desgaste y la abrasión.

5.2.1 Instalación de formaleta

Se verifica que la formaleta este en buen estado, que el área de la fundición este completamente formaleteada, asegura y fijada. Determinar que la cantidad de pasadores especificados para el tramo estén completos y en forma adecuada.



Figura N° 43 Colocación de formaleta. Fuente propia

5.2.2 Limpieza y adecuación del área de trabajo

Se barre toda la franja de vía, se verifica que no queden partículas que alteren el comportamiento mecánico del concreto y se humedece con agua el área a fundir.



Figura N° 44 Limpieza del área a fundir. Fuente propia

5.2.3 Control de calidad del concreto

En compañía del equipo de laboratorio de geotecnología, se hacen los respectivos chequeos al concreto, toma de asentamiento el cual debe encontrarse entre 4 y 6 pulgadas para este tipo de concretos, temperatura la cual no debe superar los 32°C, se toman las muestras de concreto para elaborar el ensayo a flexión de vigas, si la geotecnóloga lo aprueba se inicia con el vaciado del hormigón.



Figura N° 45 Vigas ensayo a flexión. Fuente propia



Figura N° 46 Asentamiento del concreto. Fuente propia

5.2.4 Colocación del concreto

El concreto se descarga sobre la subbase granular, se vibra con equipo mecánico buscando eliminar los vacíos existentes dentro de la mezcla de concreto y lograr así una mayor compactación de la misma. Posteriormente se pasa la regla vibratoria tipo cercha la cual expulsa el aire atrapado entre partículas, por último se talla con el codal para para quitar excesos de concreto y obtener el espesor adecuado de la losa.



Figura N° 47 Vibrado del concreto. Fuente propia



Figura N° 48 Regla vibratoria. Fuente propia

5.2.5 Acabado y texturizado del concreto

En última etapa de construcción, se proporciona a las losas un acabado apropiado para la circulación de los vehículos y garantizar la durabilidad del pavimento.

En el momento en que se haya desaparecido el brillo superficial de la losa se pasa la flota canal para dar un acabado más óptimo a la superficie de la losa, el texturizado se debe hacer en el momento adecuado ya que si se hace muy temprano quedarán surcos profundos y deformes, si se hace muy tarde el rayado se hace imperceptible.



Figura N° 49 Texturizado del concreto. Fuente propia

Para el curado del concreto se aplica un aditivo (antisol) con la ayuda de una bomba de riego manual la cual aplica el compuesto de forma uniforme sobre la superficie de rodadura del pavimento.



Figura N° 50 Curado del concreto. Fuente propia

En la última etapa de la construcción del pavimento y con el fin de evitar que aparezcan grietas producidas por la expansión y retracción del concreto debido a los cambios de humedad y temperatura, el corte de juntas debe realizarse tan pronto el concreto este endurecido, aproximadamente entre 5 y 8 horas luego de haber colocado el concreto sobre la subbase granular.



Figura N° 51 Corte de juntas. Fuente propia

Como actividad adicional se realiza la fundición de bordillos en los tramos de losa que se requieran para dar por finalizada la etapa de construcción del pavimento.

Pasado 7 días, el concreto adquiere una resistencia adecuada y se habilita la vía para tránsito normal.

5.3 PLATAFORMA EDIFICAR

El software permite, elaborar presupuestos de obra, manejo de contratos y actas, control de inventarios, compras y bodegas de obra, también permite el análisis de costos de materiales y mano de obra.

Durante la pasantía se realizó el apoyo en la plataforma concretamente en las actividades relacionada con compras y control de bodega de obra.

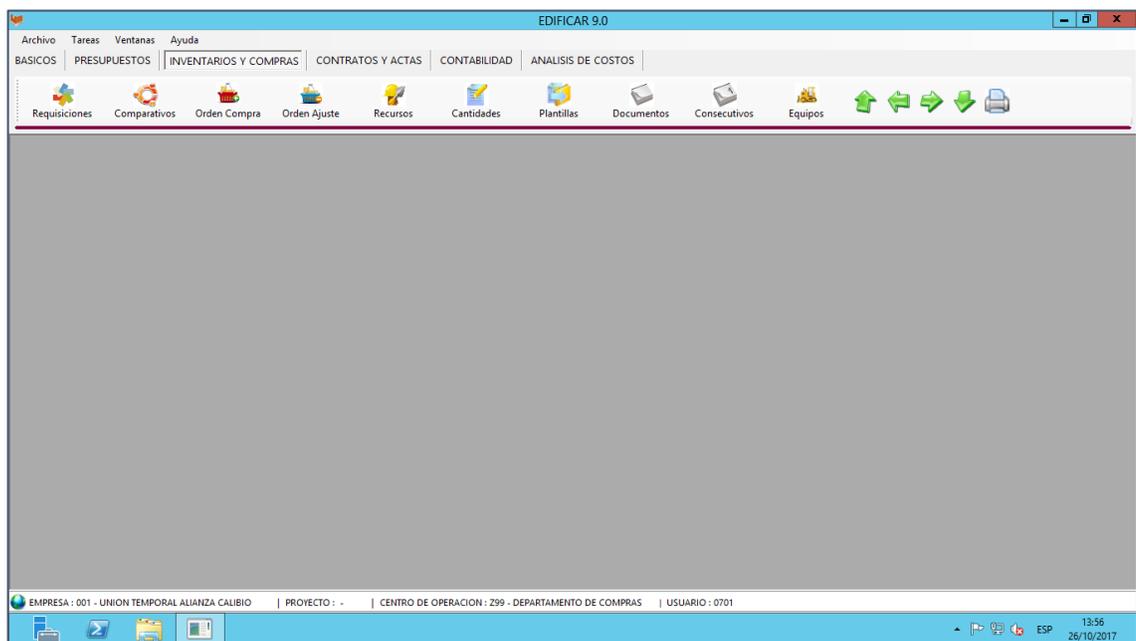


Figura N° 52 Interfaz de la plataforma. Fuente plataforma edificar

5.3.1 Requisición de compra

Es un documento que se utiliza para solicitar al departamento de compras la adquisición de materiales y herramientas.

Al crear el requerimiento de compra en la plataforma se debe verificar que los ítems solicitados estén en la base de datos y que las cantidades requeridas estén presupuestadas en la actividad que se va a destinar el insumo.

La requisición debe llevar la fecha de necesidad de los materiales y es de gran importancia especificar con detalle el nombre de los insumos para que el proveedor los envíe correctamente y no tener dificultades que retrasen actividades programadas en obra.

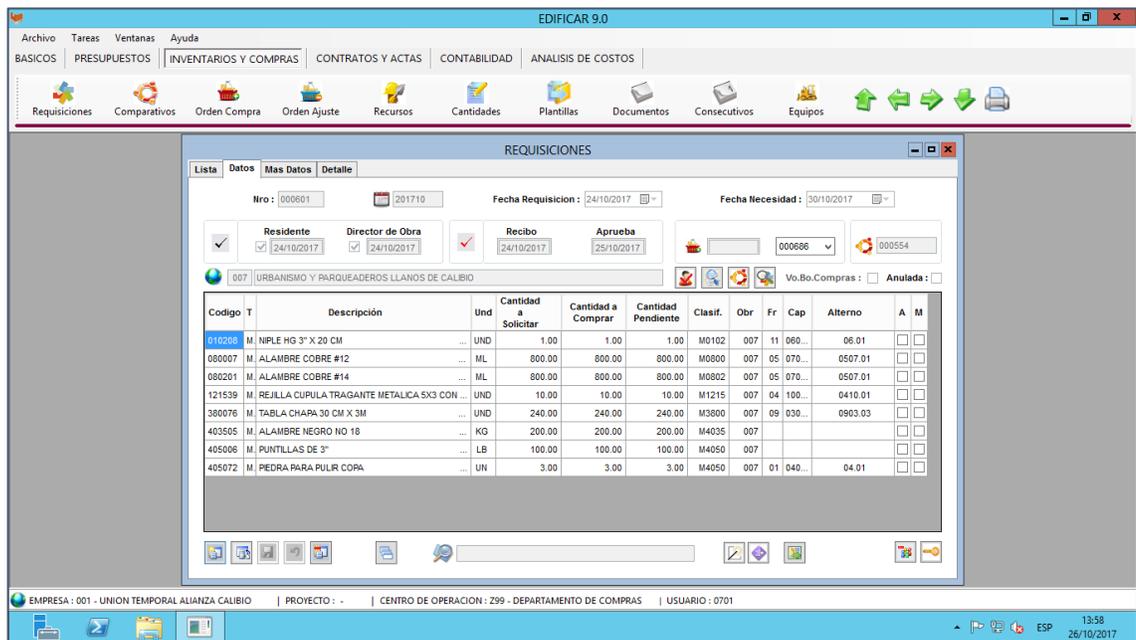


Figura N° 53 Requisición de compra. Fuente plataforma edificar

5.3.2 Orden de compra

Es el documento que se envía al proveedor solicitando la compra de insumos.

El primer paso para crear la orden es realizar un comparativo de precios entre los proveedores.

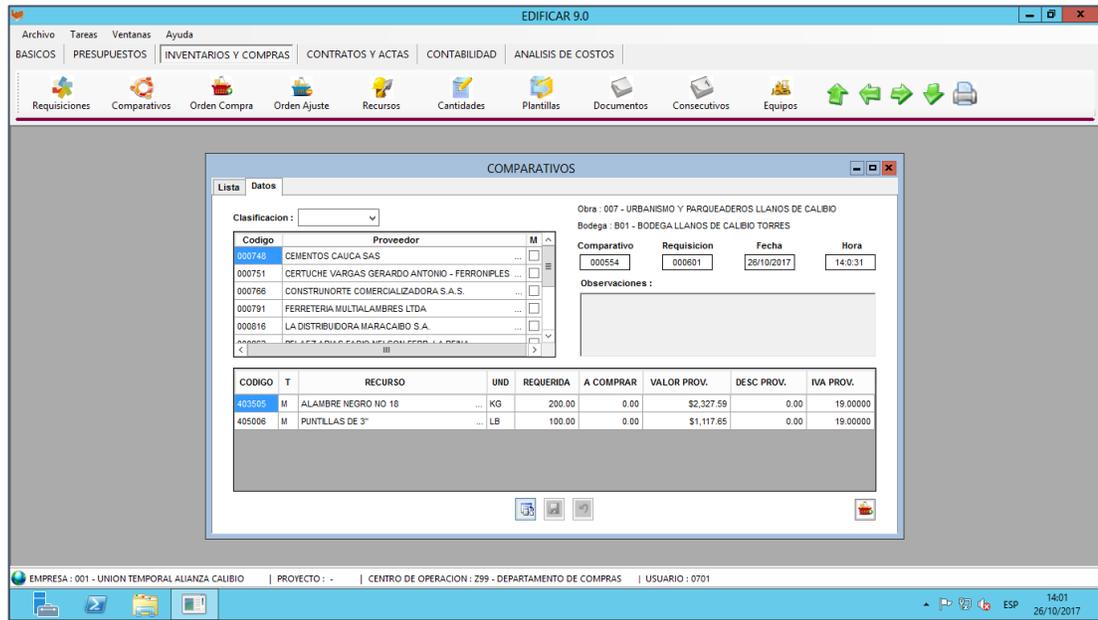


Figura N° 54 Comparativo entre proveedores. Fuente plataforma edificar

Al definir quién va a ser el encargado de suministrar los materiales se procesa la orden para ser enviada.

UNION TEMPORAL ALIANZA CALIBIO Nit : 900.974.006-8 Direccion : Calle 3 No. 5-56 Oficina 104 Telefono : 8209279 Email : comprascalibio@gmail.com		ORDEN DE COMPRA Y/O SERVICIOS NRO : 000713 ELABORO : 0701							
Fecha : 08/11/2017		Estado de la Orden : Abierta							
Proveedor : PRIETO CASTILLO WILLIAM EPICENTRO ELECTRICO		Direccion : CL 6A 18 13							
C.C o NIT : 16740037		Remision :							
Con Destino a : 007 URBANISMO Y PARQUEADEROS LLANOS DE CALIBIO B01 BODEG		Ubicada on : CALLE 55N 22 80 VARIANTE NORTE							
Fecha de Entrega : 08/11/2017		Deto Correlativo : 000617							
FAVOR ENVIAR LOS MATERIALES Y/O EQUIPOS QUE A CONTINUACION RELACIONAMOS									
Codigo	Cantidad	Und	Descripcion Material	Vr. Unitario	%Dcto.	Vr. Descuento	Vr. IVA	%	Vr. Total
081021	610,00	ML	CABLE FTP 4 PARES	2.281,51			264.427,31	19	1.391.722,69
							SUBTOTAL :		1.391.722,69
							VALOR IVA		264.427,31
							VALOR TOTAL		1.656.150,00
Observaciones : CABLE FTP 4 PARES CHIAQUETA SENCILLA				Condiciones de Pago : DIAS %		FAVOR ANEXAR A LA FACTURA ORDEN(ES) DE COMPRA			
				Contacto : WILLIAM PRIETO		1. ENTREGAR CERTIFICADO DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS COMPRADOS. 2. MATERIAL PUESTO EN OBRA. 3. TODO PERSONAL ASIGNADO PARA ENTREGAR EL MATERIAL EN OBRA DEBERA PRESENTAR PAGO VIGENTE AL SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL. 4. FACTURAR LA CANTIDAD ENTREGADA Y RECIBIDA A SATISFACCION.			
PRIETO CASTILLO WILLIAM EPICENTRO ELECTRICO				COORDINADOR DE COMPRAS JOHN JAIRO REVELO D.		CONTRALORA LENNY PABON		DIRECTOR DE OBRA JUAN PABLO QUEVEDO	

Figura N° 55 Orden de compra. Fuente plataforma edificar

5.3.3 Entrada de almacén

En el momento de llegada de los materiales a la obra se debe registrar en la plataforma el ingreso de estos, primero se compara que los insumos pedidos en la orden de compra tenga las mismas características a los que llegan y que los precios correspondan a los cotizados.

En la plataforma se coloca la fecha de ingreso de los materiales, el nombre del proveedor, el número de factura, de la remisión y de la orden de compra que corresponde al pedido.

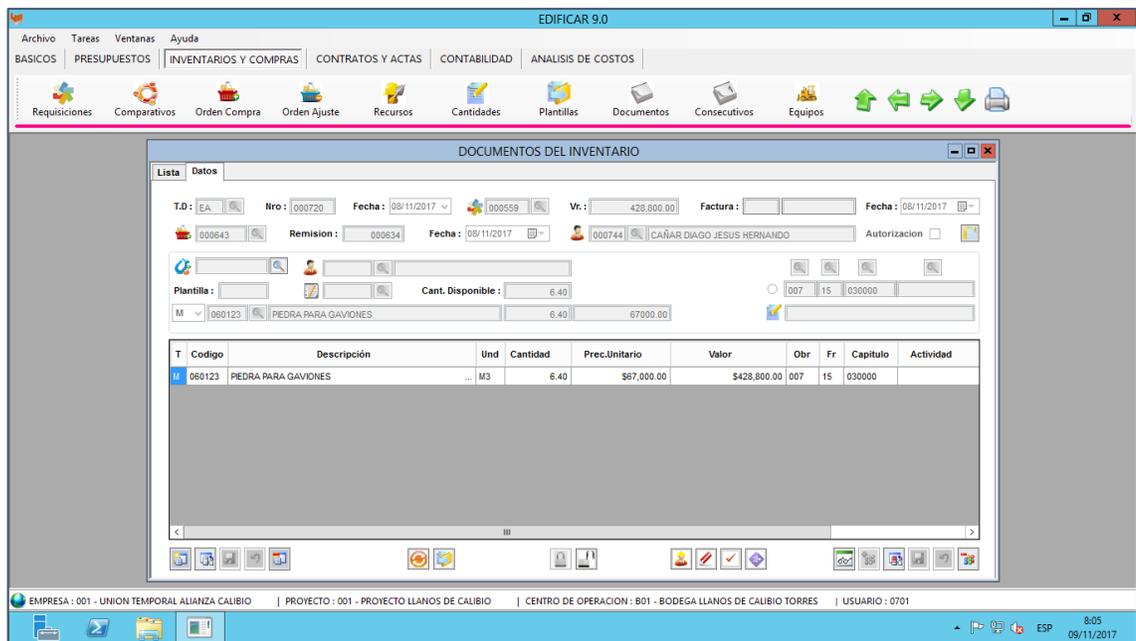


Figura N° 56 Entrada de almacén. Fuente plataforma edificar

5.3.4 Salida de almacén

La salida de almacén se realiza mediante vales que contienen la siguiente información:

Contratista, el insumo, la cantidad, centro de costos (torre C, torre D o urbanismo), frente (# piso, # de módulo de parqueadero, portería, box coulvert) y la actividad a la cual se va a destinar dicho insumo.

Esta información se ingresa a la plataforma y de esta forma se controlan las bodegas de la obra verificando todo los movimientos que se realicen con los materiales.

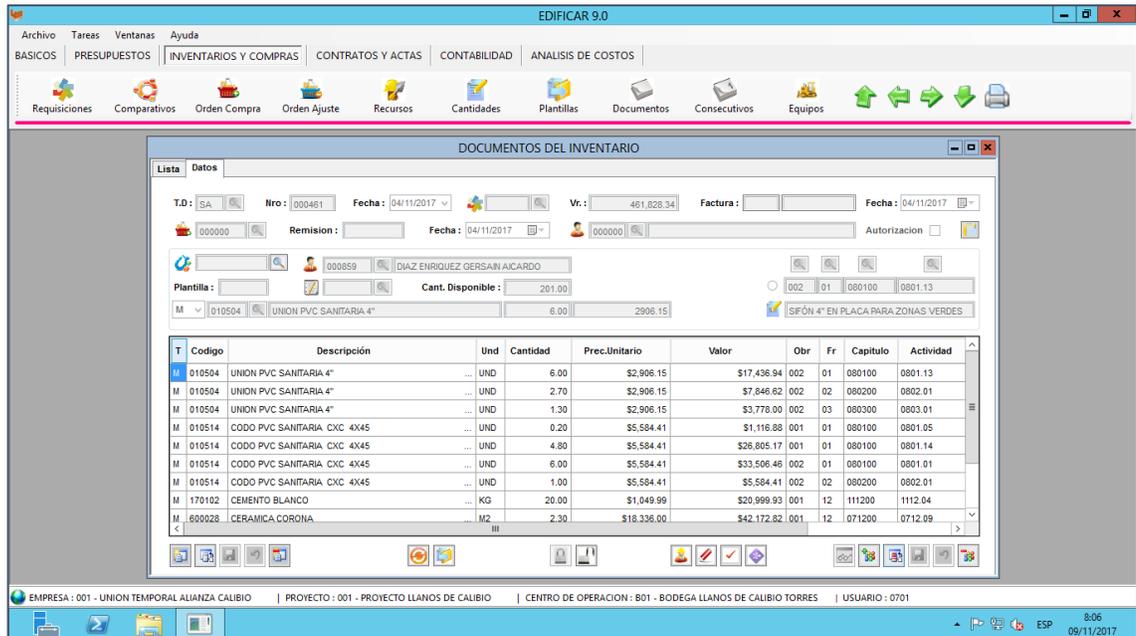


Figura Nº 57 Salida de almacén. Fuente plataforma edificar

6. CONCLUSIONES

- El vibrado del concreto es de gran importancia en todos los procesos constructivos descritos en este trabajo ya que la formación de hormigones pueden afectar estructuralmente los elementos fundidos.
- El despiece de los aceros, la longitud de traslapo mínimo entre barras son chequeo que se debe hacer en todo momento y exigir al personal que cumplan con estas condiciones ya que de éstos dependen la resistencia, durabilidad y funcionalidad de las obras civiles.
- Se debe tener en cuenta el comportamiento mecánico de los suelos para evitar futuras fallas relacionadas con la capacidad portante, asentamientos y cambios volumétricos del suelo.
- En la compactación de los suelos es de gran importancia mantener la humedad óptima del material para obtener mediante el equipo de compactación mecánico la densidad máxima de suelo.
- En la preparación de concretos en obra se debe especificar las cantidades apropiadas, obtenidas mediante el análisis de dosificación de mezclas de concreto para conseguir la resistencia deseada del hormigón, a su vez verificar que el estado de los agregados pétreos sea el óptimo en cuanto a humedad y libre partículas que afecten el comportamiento estructural del concreto.
- La participación en la construcción del proyecto Llanos de Calibío, fue de gran importancia en el crecimiento tanto profesional como personal, ya que permitió reforzar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera mediante la aplicación técnica, de esta forma se logró adquirir una mayor

capacidad para analizar y tomar decisiones que contribuyan al buen desarrollo de la obra.

- Es de vital importancia la buena planeación en la construcción de una obra civil ya que evita el surgimiento de imprevistos que afecten la calidad, el presupuesto y buen desarrollo de la obra, elementos como una buena planeación y administración mejora el rendimiento del personal viéndose reflejado en una mejor calidad de la obra.
- Para obtener resultados de calidad es necesario que exista un ambiente laboral idóneo para los trabajadores, de tal manera que el personal sienta que su entorno sea justo, con garantías de seguridad y normas mínimas de convivencia.

7. BIBLIOGRAFIA

- Catálogo de soluciones Cemex 2014
- Normas y especificaciones INVIAS 2013
- Principios básicos de mecánica de suelos, Ing. Margarita Polanco Flórez

8. ANEXOS

ANEXO A: Copia carta de presentación del estudiante a la entidad, expedida por la Universidad del Cauca.

ANEXO B: Copia carta de aceptación del estudiante, por parte de la empresa.

ANEXO C: Copia de resolución trabajo de grado.

ANEXO D: Certificación práctica profesional – pasantía.

ANEXO A.



Universidad
del Cauca

8.3.2-92.8/489

Popayán, 11 de agosto de 2017

Ingeniero
Orlando Casas Santacruz
Representante Legal
Grupo Constructor Calibio S.A.S
Ciudad

Asunto: Solicitud Pasantes

Cordial saludo

Me es grato presentar al estudiante JOSE MANUEL BRAVO SANDOVAL, identificado con la cédula de ciudadanía No.1.061.723.879, quien aspira a participar en una pasantía en la empresa de la cual usted hace parte.

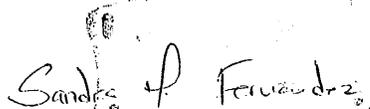
EL estudiante JOSE MANUEL BRAVO SANDOVAL es estudiante de Octavo semestre del Programa de Ingeniería Civil y mucho ayudaría en su formación personal y profesional el que pudiera ser admitido en las prácticas que ustedes puedan programar para estudiantes de Ingeniería.

El estudiante BRAVO SANDOVAL tiene la disponibilidad de tiempo para atender este trabajo, si así lo dispone la empresa, a partir de la fecha que convengan los interesados. El tiempo exigido por la Universidad es de quinientas setenta y seis (576) horas.

La actividad del mencionado estudiante deberá ser cubierta mediante a afiliación a Riesgos Laborales según el Decreto 055 del 14 de enero de 2015 y será supervisada bajo la tutoría de un docente de la Facultad.

Al finalizar la práctica, le solicito amablemente allegar una certificación que exprese el grado de cumplimiento de la práctica, en una escala de 1 a 5.

Atentamente,


Sandra María Fernández Coral
Secretaria General (E)

Willinton Andres Tole G.

Carrera 2 calle 15N Esquina, Campus Universitario de
Tulcán Popayán, Cauca, Colombia
Teléfonos: (2) 8209820 Fax (2) 8209800.
Ext. 2200-2201-2205. E-mail: d-civil@unicauca.edu.co



ANEXO B.

INT – O 572 2017



Popayán, 03 de agosto de 2017

Señores:
UNIVERSIDAD DEL CAUCA
 ING. ALDEMAR GONZÁLEZ FERNÁNDEZ
 Decano Facultad de Ingeniería Civil
 Ciudad

Me permito informar que en Comité de Obra del GRUPO CONSTRUCTOR CALIBÍO SAS, fue aprobada la solicitud del Estudiante **JOSÉ MANUEL BRAVO SANDOVAL**, identificado con cédula de ciudadanía número 1.061.723.879 de Popayán (C), para que realice su pasantía en el Proyecto Ciudadela Llanos de Calibío, actualmente en construcción por nuestra firma.

El estudiante fue afiliado a riesgos laborales por parte de la Empresa con obertura desde el 01 de agosto de 2017, presentó el examen médico de ingreso y se suscribió el convenio para desarrollo de la pasantía entre la Estudiante y la Constructora.

Atentamente,

QUIEN ENVÍA EL COMUNICADO	FECHA	HORA	RECIBIDO																		
 JUAN P. QUEVEDO DÍAZ DIRECTOR DE OBRA	03 de julio de 2017	10:00 a.m.																			
Proyecto: Natalia López B. – Residente Admín. cc JRJ / OCS cc Archivo Obra	Enterado:	<table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td>NLB</td> <td>JBS</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	NLB	JBS																	
NLB	JBS																				
																					

CALLE 3 No. 5 – 56 OFICINA 104. EDIFICIO COLONIAL
 TEL. (2)8209279 CEL: 317 331 7694
 POPAYÁN, CAUCA

ANEXO C.



Universidad
del Cauca

Facultad de Ingeniería Civil
Consejo de Facultad

RESOLUCIÓN No. 174 DE 2017
06 DE SEPTIEMBRE
8.3.2-90.4

Por la cual se autoriza un TRABAJO DE GRADO, **PRACTICA PROFESIONAL-Pasantía** y se designa su Director.

EL CONSEJO DE FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL de la Universidad del Cauca, en uso de sus atribuciones funcionales y,

C O N S I D E R A N D O

Que mediante los Acuerdos 002 de 1989, 003 y 004 de 1994 y 027 de 2012, emanados del Consejo Académico de la Universidad del Cauca, se estableció el TRABAJO DE GRADO y por Resolución No. 820 de 2014 del Consejo de Facultad de Ingeniería Civil, se reglamentó dicho Trabajo de Grado en las modalidades Investigación, Pasantía y Práctica Social.

R E S U E L V E

ARTICULO ÚNICO: Autorizar al estudiante **JOSE MANUEL BRAVO SANDOVAL**, con código 04092034 la ejecución y desarrollo del Trabajo de grado, **Práctica Profesional-Pasantía** titulado: "**Auxiliar de Ingeniería en la construcción de las Torres residenciales Ciudadela Llanos de Calibío**", bajo la dirección del Ingeniero(a) Alexandra Rosas Palomino, avalado por el Consejo de Facultad como requisito parcial para optar al título de Ingeniero(a) Civil.

COMUNIQUESE Y CÚMPLASE

Se expide en Popayán, a los seis (06) días del mes de septiembre de dos mil diecisiete (2017)


ALDEMAR JOSE GONZÁLEZ FERNÁNDEZ
Decano Presidente Consejo

Carrera 2 Calle 15N Campus Universitario de Tulcán
Popayán Cauca Colombia
Teléfono: 8209800 ext. 2200 2201 2205 2283
E-mail: d-civil@unicauca.edu.co


ANA JULIA MUÑOZ IBARRA
Secretaria General



ANEXO D.

INT-O 671 2017



Popayán, 09 de noviembre de 2017

El suscrito Ingeniero ORLANDO CASAS SANTACRUZ, identificado con cédula de ciudadanía No.10.523.106 de Popayán, en calidad de Representante Legal del GRUPO CONSTRUCTOR CALIBIO SAS, NIT 900.739.198-7.

CERTIFICA:

Que el señor JOSE MANUEL BRAVO SANDOVAL, identificado con cédula de ciudadanía No.1.061.723.879 de Popayán (C), desarrolló la Pasantía exigida por la UNIVERSIDAD DEL CAUCA, como requisito para obtener el título de INGENIERO CIVIL.

El Estudiante participó activamente en las actividades de obra del Proyecto Ciudadela Llanos de Calibío, en el Frente de Obra Torres, desde el 01 de agosto hasta el 09 de noviembre de 2017, dando cumplimiento a las 576 horas exigidas por la Universidad.

Para constancia se firma en Popayán, a los 09 días del mes de noviembre de 2017.

ORLANDO CASAS SANTACRUZ
R. L. GRUPO CONSTRUCTOR CALIBIO SAS