

**Apoyo en la construcción del centro de diagnóstico automotor COOTRASARAVITA SAS.
en el municipio de Socorro, Santander**

Lisett Dayan Vanegas Gómez

Proyecto de grado presentado para optar al título de Ingeniera Civil

Director:

Álvaro Viviescas Jaimes

Ph.D en Estructuras

**Universidad Industrial de Santander
Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas
Escuela de Ingeniería Civil**

Bucaramanga

2018

Agradecimientos

Doy gracias a Dios por permitirme alcanzar esta meta.

El presente proyecto de grado fue realizado bajo la supervisión del Prof. Álvaro Viviescas Jaimes ingeniero Civil, Ph.D. Estructuras y Enrique Salas Mejía ingeniero Civil, a quienes quisiera expresar mi agradecimiento por hacer posible esta tesis.

A mi padre por formarme en valores y creer en mí, a mi madre por incúlcame la disciplina necesaria para cumplir mis sueños, a mi hermano por ayudarme cuando más lo necesitaba, a mi novio que dedico su tiempo a darme fuerzas, a mis amigos y familia que me brindaron su apoyo en los momentos tristes y alegres.

A la Universidad Industrial de Santander por abrirme sus puertas, a Cootrasaravita Ltda., que me permitió realizar la práctica empresarial y a mis maestros por brindarme sus conocimientos.

Laurita gracias por ser mi motor y motivación constante.

Contenido

	Pág.
Introducción	10
1. Generalidades de la empresa.....	11
2. Descripción del proyecto	12
2.1 Ubicación	12
2.2 Parte Técnica del proyecto.....	12
3. Desarrollo de la práctica	15
3.1 Revisión de los planos del proyecto.....	16
3.2 Calculo de cantidades de obra.....	16
3.3 Revisión y control de los materiales ingresados al lote a construir	17
3.4 Supervisión técnica de las actividades realizadas durante la práctica empresarial.....	17
3.4.1 Cambio de dirección de la dirección de la red de alcantarillado convencional evitando que este ingrese al lote	17
3.4.2 Construcción de micropilotes	19
3.4.3 Construcción de 45 [m] de muro contención de la vía principal.	22
3.5 Elaboración de informes semanales de avance de obra	28
3.6 Elaboración de un informe mensual al director de proyecto de grado de las actividades realizadas cumpliendo los objetivos planteados	29
4. Conclusiones	29
Referencias Bibliográficas	31

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Logo Cooperativa de Transportadores del Saravita Ltda.	11
Figura 2. Ubicación construcción Centro de Diagnóstico Automotor Cootrasaravita S.A.S.	12
Figura 3. Sección transversal muro de contención vía principal.	15
Figura 4. Pozo de inspección y colector para transporte de aguas negras.	18
Figura 5. Canal rectangular para recolección de aguas lluvias provenientes de la vía principal..	19
Figura 6. Ubicación de micropilotes.	19
Figura 7. Perforación de micropilotes.....	20
Figura 8. Armadura de los micropilotes	21
Figura 9. Excavación y movimiento de tierra.	22
Figura 10. Concreto de limpieza.	23
Figura 11. Amarrado del acero.	23
Figura 12. Encoframiento.	24
Figura 13. Vaciado y vibrado de concreto.	25
Figura 14. Muro Terminado.....	26
Figura 15. Sección transversal filtro.	26
Figura 16. Armado de Filtro	27
Figura 17. Compactación del material de relleno	28
Figura 18. Proceso constructivo del muro	28

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Cantidades de material estimadas por metro cubico.....	21

Resumen

Título: Apoyo en la construcción del centro de diagnóstico automotor COOTRASARAVITA SAS. en el municipio de Socorro, Santander*

Autor: Lisett Dayan Vanegas Gómez**

Palabras Claves: Practica empresarial, especificaciones técnicas, Cantidades de obra, Supervisión técnica, elaboración de informes.

Este artículo describe detalladamente las actividades realizadas en la práctica empresarial titulada “Apoyo en la construcción del centro de diagnóstico Automotor COOTRASARAVITA SAS. en el municipio de Socorro, Santander”, realizada bajo el convenio de la Universidad Industrial de Santander y la Cooperativa de Transportadores del Saravita Ltda. Para la ejecución de este proyecto se efectuaron las siguientes actividades: inducción por parte de la empresa, revisión de los planos y especificaciones técnicas del proyecto, elaboración de cantidades de obra basadas en los planos del proyecto, revisión de materiales llevados a sitio por los proveedores, supervisión técnica de las actividades realizadas en obra, elaboración de informes semanales de avance de obra, remisiones de los materiales recibidos en el sitio y costos del personal que laboró durante dichas semanas y elaboración de un informe mensual solicitado por el director de proyecto de grado contando el cumplimiento de los objetivos planteados. Estas actividades tuvieron una duración de 4 meses (16 de Noviembre de 2017 – 16 de Marzo de 2018), la práctica empresarial le permite al estudiante afianzar y aplicar los conocimientos adquiridos durante la formación universitaria, además lo enfrenta con las obligaciones y retos de su profesión, permitiéndole en un futuro ser más competitivo en el campo laboral.

* Proyecto de grado

** Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas, Escuela de Ingeniería Civil Director: Álvaro Viviescas Jaimes Ph.D en Estructuras

Abstract

Title: Support in the construction of the self-diagnostic center COOTRASARAVITA SAS. in the municipality of Socorro, Santander *

Author: Lisett Dayan Vanegas Gómez**

Keywords: Business practice, technical specifications, work quantities, technical supervision, reporting.

This article describes in detail the activities carried out in the business practice entitled "Support in the construction of the diagnostic center Automotive COOTRASARAVITA SAS. in the municipality of Socorro, Santander ", carried out under the agreement of the Universidad Industrial de Santander and the Cooperativa de Transportadores del Saravita Ltda. For the execution of this project the following activities were carried out: induction by the company, review of the plans and technical specifications of the project, preparation of work quantities based on the project plans, review of materials brought to the site by the suppliers, technical supervision of the activities carried out on the site, preparation of weekly progress reports, referrals materials received at the site and costs of the personnel who worked during those weeks and preparation of a monthly report requested by the project director of degree counting the fulfillment of the objectives set. These activities lasted 4 months (November 16, of 2017 - March 16, of 2018), the business practice allows the student to consolidate and apply the knowledge acquired during the university education, in addition to facing the obligations and challenges of their profession, allowing in the future to be more competitive in the labor field.

* Project of grade

** Faculty of Physical and Mechanical Engineering, School of Civil Engineering Director: Álvaro Viviescas Jaimes Ph.D in Structures

Introduccion

El Ministerio de Transporte establece que para que un vehículo pueda transitar por el Territorio Nacional, debe garantizar como mínimo un perfecto funcionamiento de frenos, del sistema de dirección, del sistema de suspensión, del sistema de señales visuales y audible permitidas y del sistema de escape de gases; y demostrar un estado adecuado de llantas, del conjunto de vidrios de seguridad y de los espejos y cumplir con las normas de emisiones contaminantes que establezcan las autoridades ambientales. (MinTransporte, 2013)

Es por esto que la construcción de centros de diagnósticos automotor se hace necesario para el crecimiento de una sociedad, la ubicación de estos centros debe ser estratégica buscando que la comunidad cercana pueda acceder a este tipo de servicios. Para la ubicación del Centro de Diagnóstico Automotor Cootrasaravita S.A.S, se seleccionó un sitio en el Socorro, Santander contiguo al terminal de transporte pero para poder ser construido se debió hacer buen acondicionamiento del terreno debido a que se compró un lote ubicado al costado de la vía principal con bastantes deficiencias, de esta forma se despliega una serie de actividades para poder realizar la etapa de acondicionamiento del terreno.

La universidad Industrial de Santander tiene la modalidad de práctica empresarial como proyecto de grado, permitiendo al estudiante aplicar los conocimientos y habilidades aprendidas durante su formación en la solución de problemas fortaleciendo sus capacidades personales y profesionales.

1. Generalidades de la empresa



Figura 1. Logo Cooperativa de Transportadores del Saravita Ltda.

Nota. Tomado de: Estatutos internos de la empresa

Nombre: COOPERATIVA DE TRANSPORTADORES DEL SARAVITA LTDA, Figura 1.

Nit: 890201509

Dirección: Carrera 17 No. 14-32

Domicilio: Socorro, Santander

Teléfono: 7272048

Correo: cootrasaravita@hotmail.com

Representante legal: Luis Alfredo Rincón Alarcón

Actividad principal: La Cooperativa de transportadores del Saravita Ltda., se constituyó mediante escritura 480 del 02/Diciembre/1967 cuyo objeto principal es el transporte público terrestre en todas sus modalidades, que ofrece los servicios complementarios de mensajería especializada, agencia de turismo, venta de combustibles, repuestos y mantenimiento de vehículos.

2. Descripción del proyecto

2.1 Ubicación

La construcción del Centro de Diagnóstico Automotor Cootrasaravita S.A.S, se encuentra en el municipio de Socorro, Santander a un costado de la vía principal, frente al terminal de transportes en la carrera 17 con calle 16, figura 2.

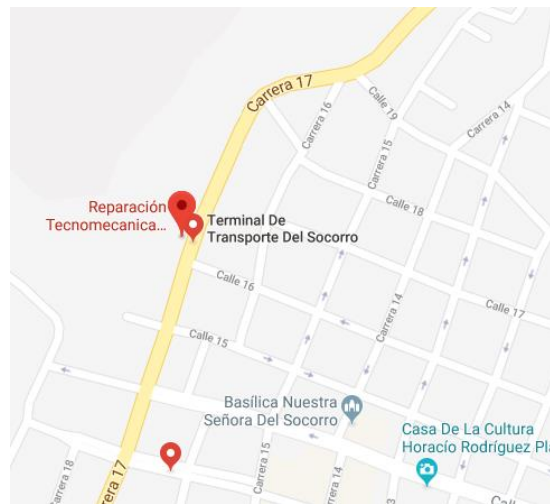


Figura 2. Ubicación construcción Centro de Diagnóstico Automotor Cootrasaravita S.A.S.

Nota. Tomado de: Google Maps

2.2 Parte Técnica del proyecto

En la etapa de acondicionamiento del terreno se realizaron las siguientes actividades:

- **Cambio de dirección de las redes de alcantarillado convencional evitando que estas entren en el lote a construir.**

En general los cambios de dirección en los colectores deben hacerse mediante cámaras o pozos de inspección o estructuras especiales construidas en el sitio. (MinDesarrollo, 2000)

Se construyó un pozo de inspección con las siguientes dimensiones básicas:

El diámetro interno del pozo siempre será de 1.20 [m].

El espesor de la pared debe ser de 0.25 [m] cuando la profundidad del pozo, medida desde la rasante hasta la batea de la tubería más baja sea menor o igual a 4 [m] y de 0.37 [m] para profundidades entre 4 [m] y menores o iguales a 7.0 [m].

La parte inferior del pozo de inspección consiste en una placa circular de concreto reforzado con resistencia a la compresión de 28 [MPa] y tamaño máximo de agregado de 19 [mm] y una retícula de refuerzo construida por barras de acero de resistencia de 420 [MPa], espaciado uniformemente cada 0.15 [m] en ambos sentidos.

La placa se construirá sobre un solado en concreto de baja resistencia 14 [MPa] (140 kg/cm²), tamaño máximo del agregado de 38 [mm] (1 ½”) de 50 [mm] de espesor.

El cilindro es la sección media del pozo de inspección y se deberá construir en mampostería de ladrillos, utilizando tolete reconocido que cumpla la NTC 4205 con resistencia mínima de 12.5 [MPa] (125 kg/cm²), impermeabilizado íntegramente. Debe ser cilíndrico en su totalidad o con cono de reducción según los definan los diseños específicos y debe ser revestido internamente con pañete impermeabilizado de 10 [mm] como mínimo. Externamente debe ser recubierto de un geotextil no tejido en toda la altura del pozo de inspección.

La placa de cubierta en donde se ubica el acceso debe ser prefabricada en concreto reforzado utilizando resistencia a la compresión entre 28 [MPa] y 35 [MPa], según sea el espesor de la pared del pozo y tamaño máximo del agregado.

El espesor de la placa cubierta debe estar entre 0.17 [m] a 0.25 [m], también según sea el espesor de la pared del cilindro.

El orificio de acceso debe ser concéntrico y como mínimo de 0.60 [m] de diámetro interno. Acero de refuerzo debe ser dispuesto en forma radial alrededor del hueco de acero circular de 0.60 [m] de diámetro interno dispuesto de forma concéntrica. El refuerzo debe estar construido por flejes ubicados radialmente y aros hechos de barras de acero dispuestos en forma circular concéntrica y ubicada en ambas caras de la placa. (Instituto Distrital de Recreación y Deporte, s.f.)

La tapa de acceso fue entregada por la empresa Aguas del Socorro S.A.

Al pozo ingresaron dos colectores y se construyó otro colector para transportar el flujo a una caja de inspección construida a 9.0 [m].

- **Construcción de 45 [m] de muro para contención de la vía principal.**

Se construyó un muro con contrafuertes con concreto de 4000 Psi (28 MPa), los contrafuertes son los apoyos fijos del muro, están espaciados cada 3.30 [m], con una base de 1.88 [m], de altura 4.50 [m] y espesor de 0.30 [m] con acero de refuerzo corrugado de 3/8" en doble parrilla, figura 3.

La pantalla del muro es una placa de 4.50 [m] de altura y 0.12 [m] de espesor como se muestra en la figura 3, con acero de refuerzo corrugado de 3/8" en doble parrilla.

La zarpa del muro tiene las siguientes dimensiones en la base: 2.50 [m] de ancho y 0.30 [m] de espesor, figura 3. Con acero de refuerzo corrugado de 1/2" en doble parrilla, esta zarpa está

anclada con un sistema de micropilotes a la roca, los micropilotes tienen una profundidad promedio de 5.0 [m], un diámetro de 0.20 [m], y se construyeron cada 3.30 [m] con acero longitudinal corrugado de $\frac{1}{2}$ " y estribos de acero corrugado de $\frac{1}{4}$ ".

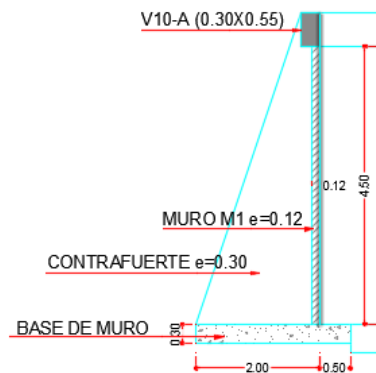


Figura 3. Sección transversal muro de contención vía principal.

Nota. Tomado de: Planos proyecto

3. Desarrollo de la práctica

Durante los cuatro (4) meses que duró la práctica empresarial se apoyó en las siguientes actividades:

- Revisión de planos del proyecto.
- Cálculo de cantidades de obra.
- Revisión y control de los materiales ingresados al lote a construir.
- Supervisión técnica de las actividades realizadas durante la práctica empresarial.
- Elaboración de un informe semanal a Cootrasaravita Ltda. del avance de la obra.

- Elaboración de un informe mensual al director de proyecto de grado de las actividades realizadas cumpliendo los objetivos planteados.

3.1 Revisión de los planos del proyecto

En esta etapa inicial de la obra se revisaron los planos y las especificaciones técnicas que tiene el proyecto, se examinaron los detalles de estos, los planos del centro de diagnóstico automotor Cootrasaravita S.A.S. fueron diseñados la empresa COINGCO S.A.S. Ingenieros Civiles y Ambientales, pero se realizó un ajuste al plano de Muro Contención CDA Socorro (muro de contención de la vía principal) buscando reducir costos, el cual lo efectuó la empresa DALMO S.A. Ingeniería, este plano se muestra en el **anexo 1**.

3.2 Calculo de cantidades de obra

El cálculo de cantidades de obra tiene los procesos de medir y contar “en el proceso de medir” se hace necesario el empleo de fórmulas geométricas, las cuales deben ser del dominio del constructor, y cuando existe cierto grado de dificultad es conveniente hacer esquemas que expliquen los cálculos.

“En el proceso de contar” es conveniente tener métodos de diferenciación de elementos repetitivos, mediante técnicas de empleo de colores, símbolos, y demás, que se dibujaran en los planos de donde se están extrayendo los datos (López, 2007).

Por medio de los planos del proyecto y según las actividades que se desarrollaran se calculaban las cantidades de obra requeridas.

Con ayuda de herramientas informáticas como el programa AutoCAD se calcularon las longitudes y áreas por medio de los cuales se encontraron los volúmenes de concreto y la cantidad de varillas de acero requeridas en cada caso.

Al cálculo de la cantidad de concreto se le adicionaba un 5% de ese valor el cual correspondía a la estimación del desperdicio hecho en obra.

Para calcular la cantidad de material de relleno requerido se tomaban las medidas en campo y se multiplicaba por un factor de 1.3 esto debido a que el estudio de suelos arrojó que material de relleno a utilizar disminuiría su volumen en un 30%.

3.3 Revisión y control de los materiales ingresados al lote a construir

Después de elaboradas las cantidades de obra se verificaba que los materiales que llegaban a campo fuesen los correspondientes a las remisiones y se controlaba que estos fueran utilizados en las actividades para las cuales fueron pedidos.

3.4 Supervisión técnica de las actividades realizadas durante la práctica empresarial

En el sitio a construir se realizaron las siguientes actividades:

3.4.1 Cambio de dirección de la dirección de la red de alcantarillado convencional evitando que este ingrese al lote. En esta etapa se revisaron las redes existentes y se buscó la mejor alternativa para trasladar un colector que ingresaba al lote a construir, para esto se hizo necesario la construcción de un pozo de inspección que recogiera las aguas provenientes de dos

colectores que se unían al que ingresaba al lote, también se construyó un colector con tubos de concreto reforzado de 24” que recoge el agua proveniente del pozo y la lleva a una caja de inspección cruzando la calle como se muestra en la figura 4.



Figura 4. Pozo de inspección y colector para transporte de aguas negras.

Además de esto se realizó la limpieza en las alcantarillas aledañas y se hizo la adecuación de un canal rectangular en hormigón armado de aproximadamente 50 [m] que recoge el agua lluvia de la vía principal impidiendo que estas aguas ingresen al lote, figura 5.



Figura 5. Canal rectangular para recolección de aguas lluvias provenientes de la vía principal.

3.4.2 Construcción de micropilotes

- Localización Topográfica

Con un equipo topográfico se realizó la ubicación exacta de los micropilotes de acuerdo a las especificaciones del diseño estructural del muro, figura 6.



Figura 6. Ubicación de micropilotes.

- Perforación

Para la perforación de los micropilotes se utilizó un sistema de perforación rotatoria con circulación continua de lodo bentónico, este lodo ayudaba a la expulsión de las partículas de roca

perforada y además en la superficie de contacto con el terreno natural genera un película resistente llamada comúnmente “cake”, que reviste la pared y evita desprendimientos de material dentro de ella. Este revestimiento es además impermeable. (Hernán & Guillermo, 2011). Se perforaba hasta encontrar la roca después de encontrarla se cambiaba la broca de perforación para perforar la roca 0.50 [m], la roca se encontraba aproximadamente a los 4.50 [m] de la superficie, figura 7.



Figura 7. Perforación de micropilotes

- Armado de acero

Previamente se armaron las canastillas para los pilotes con las especificaciones estructurales dadas como se muestra en el **Anexo 2**, figura 8.



Figura 8. Armadura de los micropilotes

- Fundición

Posteriormente se hacia la fundición con mortero con en proporción 1:1 como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1.

Cantidades de material estimadas por metro cubico

MEZ. Prop. en Vol. C:f	CEMENTO		AG. FINO m ³	AGUA l	Rango de resist. probable a la compresión 28 días	
	Kg	Sacos			kg/cm ²	P.S.I.
1:1	900	18.00	0.72	405	230-280	3000-4000
1:2	600	12.00	0.96	300	190-240	2700-3450
1:2,5	515	10.25	1.03	280	160-210	2300-3000
1:3	450	9.00	1.08	260	140-190	2000-2700
1:3,5	400	8.00	1.12	250	125-175	1800-2500
1:4	360	7.20	1.15	240	110-160	1600-2300
1:5	300	6.00	1.20	225	100-150	1500-2200
1:6	260	5.25	1.23	210	85-135	1200-1900
1:7	225	4.50	1.26	195	75-125	1100-1800
1:8	200	4.00	1.28	185	65-115	900-1600
1:9	180	3.75	1.30	175	55-100	800-1500
1:10	165	3.25	1.31	165	45-95	650-1350

Nota. Tomado de: (Rivera, S.F., pág. 228)

Consecutivamente se procedía vibrar la mezcla de mortero puesta en el pilote.

3.4.3 Construcción de 45 [m] de muro contención de la vía principal.

- Excavación y movimiento de tierras.

Después de fundidos los pilotes el paso a seguir fue la excavación y movimiento de tierras en forma mecánica primero y después manual replanteando el terreno para alcanzar los niveles de cimentación del muro, figura 9.



Figura 9. Excavación y movimiento de tierra.

- Aplicación del hormigón de limpieza

En este paso se utilizaba una capa de 5 [cm] de concreto para nivelar bien el terreno y además evitar que el armado de la malla descansara sobre el suelo natural.



Figura 10. Concreto de limpieza.

- Armado del acero

Se verificaron que los siguientes parámetros cumplieran con las especificaciones estructurales:

- Las distancias de separación entre varillas y canastillas
- El diámetro de las varillas
- La longitud de los traslapos y ganchos

Además de que el acero tuviese el recubrimiento necesario y que quedase limpio y sin grasas que pudieran evitar que este se adhiriera correctamente al concreto, figura 11.



Figura 11. Amarrado del acero.

- Encofrado y hormigonado

Una vez armado el acero se procedía a armar la formaleta, en esta obra se utilizó formaleta de acero manoportable, a la que se le aplicaba desmoldante de concretos a la vista para facilitar el desencofrado y evitando que el muro pudiera mancharse, los manoportables debían estar bien unidos por medio de mariposas y para garantizar el alineamiento recto del muros se utilizaron alineadores, seguidamente se colocaban los paraleles para trancar la formaleta y con esto se empezaba el proceso de verificación de plomos asegurando que el muro quedara totalmente vertical, figura 12.



Figura 12. Encoframiento.

Al llegar el concreto a la obra se revisaba que el comprobante de entrega correspondiera con las especificaciones del pedido y se inspeccionaba que número del sello coincidiera con el seguro que traía el mixer como se muestra en el **anexo 3**, después de verificados los datos se arrancaba con el vaciado del concreto, esto se hacía en el menor tiempo posible y a medida que avanzaba el vaciado se realizaba el vibrado del concreto de manera que se eliminaran las burbujas de vacíos, figura 13.



Figura 13. Vaciado y vibrado de concreto.

El muro se ejecutó por tramos de aproximadamente 7.0 [m] de longitud, lo primero que se fundía era la zarpa, después de fundida la zarpa se empezaba a amarrar las varillas para la pantalla hasta 2.60 [m] y los contrafuertes hasta 3.15 [m], luego estos eran fundidos, la pantalla se fundía hasta 2.40 [m] y los contrafuertes hasta 3.0 [m], esto porque facilitaba la construcción del muro y además porque la longitud de la manguera del vibrador era de 3.0 [m]. Después de fundida la primer parte de la pantalla y los contrafuertes se esperaban cerca de 36 horas para el fraguado y empezar el desencofrado de la estructura, seguidamente se comenzaba el proceso de relleno y compactación, posterior a esto se amarraban las varillas de pantalla y contrafuertes hasta completar 4.50 [m].

- Arreglo de muro y curado.

Apenas se termina la fase de desencofrado se revisaba el muro, y se tomaban medidas para arreglar desperfectos, por porosidad o la unión de los tramos fundidos, figura 14, para esto se utilizó un mezcla de mortero con un aditivo (Invercryn) que se encargaba de sellar los poros que hubiesen quedado en el muro. Se realizó curado con agua después del desencofrado, esto se efectuó durante cinco días.



Figura 14. Muro Terminado.

- Armado de filtro para muro

Cuando ya estaba construido la primer parte del muro, la pantalla hasta los 2.40 [m] y los contrafuertes hasta 3.0 [m] se elaboraba un filtro con las siguientes características y materiales, figuras 15 y 16.

- Pendiente = 1%
- Longitud = 45 [m]
- Tubo para filtro corrugado
- Tela negra Geotextil
- Rajón de ½"

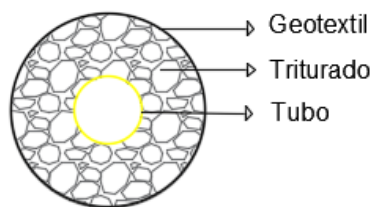


Figura 15. Sección transversal filtro.



Figura 16. Armado de Filtro

- Relleno y compactación del terreno

El material de relleno fue llevado a la obra desde el sitio conocido como Villa Olímpica, al llegar se revisaba que estuviese limpio y era descargado cerca al sitio a rellenar, después con ayuda de la retroexcavadora se empezaba a colocar el material de relleno por la parte de atrás del muro, este era expandido con ayuda de palas, se dejaban capas de 0.30 [m], después se aplicaba la humedad necesaria y se pasaba una placa vibro-apisonadora (saltarín) varias veces por toda el área a compactar.

Inicialmente se compactaba la parte de trasera del muro, la que había sido fundida primero, es decir la pantalla hasta 2.40 [m], figura 17.

Al terminarse de fundir el muro hasta 4.50 [m] y desencofrarse se empezaba el relleno y la compactación de la segunda parte del muro.



Figura 17. Compactación del material de relleno

En la figura 18 se muestra el proceso constructivo del muro.

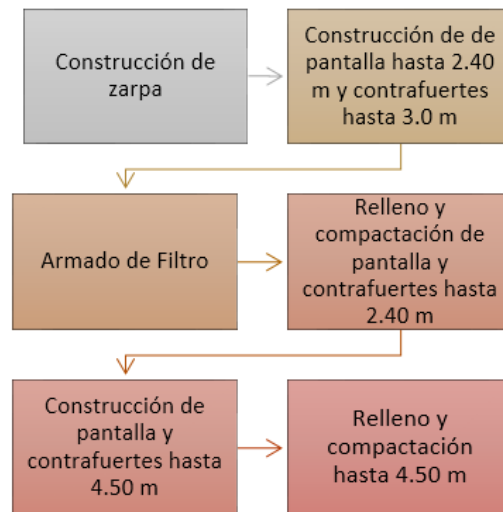


Figura 18. Proceso constructivo del muro

3.5 Elaboración de informes semanales de avance de obra

Estos informes se realizaban describiendo las actividades ejecutadas cada día, además incluía la nómina de la semana con las horas extras trabajadas por el maestro, los oficiales y los ayudantes

asimismo la anotación de los materiales ingresados a la obra con sus respectivas remisiones relacionadas con las facturas y registro fotográfico de las actividades realizadas y los materiales recibidos.

3.6 Elaboración de un informe mensual al director de proyecto de grado de las actividades realizadas cumpliendo los objetivos planteados

Por solicitud del director de proyecto de grado por parte de la Universidad Industrial de Santander, se realizaron cuatro informes relatando las actividades ejecutadas por mes, y mostrando las evidencias de que se cumplieron los objetivos de:

- Apoyar la supervisión técnica de las actividades ejecutadas.
- Apoyar la elaboración de informes semanales que contengan los avances de la obra, relación de remisiones con facturas de materiales y costos de personal de obra.
- Apoyar la determinación de cantidades de obra.

4. Conclusiones

La realización de una práctica empresarial le permite al estudiante afianzar todos los conocimientos adquiridos durante su carrera, asimismo le permite conocer algunos de los campos de desempeño profesional del futuro ingeniero Civil.

Los objetivos planteados se cumplieron en su totalidad, el apoyo en la supervisión técnica de las actividades realizadas, la elaboración de informes semanales y la determinación de las cantidades de obra.

El registro fotográfico es una herramienta necesaria en la supervisión técnica que permite tener vigilancia de las actividades realizadas y su secuencia cronológica, este se muestra en el **anexo 4**.

Referencias Bibliográficas

Hernán, D., & Guillermo, T. (2011). *Procesos y Técnicas de Construcción*. Santiago, Chile: Universidad Católica de Chile.

Instituto Distrital de Recreación y Deporte;. (s.f.). *Pozos de Inspección*. Obtenido de Manual de Especificaciones Técnicas de Diseño y construcción de Parques y Escenarios Públicos de Bogotá D.C:
https://www.idrd.gov.co/especificaciones/index.php?option=com_content&view=article&id=1397&Itemid=2099

López, S. A. (2007). *Presupuestos y Programación de Obras Civiles*. Medellín: Fondo Editorial ITM.

MinDesarrollo. (Noviembre de 2000). Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. *Sistemas de Recolección y Evacuación de Aguas Residuales Domesticas y Pluviales*. Bogota DC, Colombia.

MinTransporte. (26 de 09 de 2013). Resolución No. 0003768. Bogotá D.C.

Rivera, G. (S.F.). *Concreto Simple*. Popayan.