

**APOYO EN EL SEGUIMIENTO TÉCNICO DE LA
CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO VENTUS MULTIFAMILIAR
EN LA ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO, EN LA
CIUDAD DE TUNJA BOYACÁ.**

JAISON ALFREDO DUARTE GALLO

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS SECCIONAL TUNJA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2019**

**APOYO EN EL SEGUIMIENTO TÉCNICO DE LA CONSTRUCCIÓN
VENTUS MULTIFAMILIAR EN LA ETAPA DE EJECUCIÓN DEL
PROYECTO, EN LA CIUDAD DE TUNJA BOYACÁ**

JAISON ALFREDO DUARTE GALLO

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
INGENIERO CIVIL.**

Director: YEFFER HUMBERTO FUQUEN GUERRERO
Arquitecto

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS SECCIONAL TUNJA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2019**

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a todas las personas que, con su apoyo moral, me acompañaron durante este proceso, principalmente a mis padres que hicieron posible este proyecto de edificación en mi persona como profesional, gracias a ellos por sus sabios consejos y palabras de apoyo siempre, son dos pilares muy importantes en este proceso.

Por otra parte, todos los ingenieros docentes que me fueron formando paso a paso, que compartieron sus conocimientos para convertirme en profesional; un agradecimiento especial a la persona que hizo posible mi pasantía en la empresa VENTUS MULTIFAMILIAR, Arquitecta Cilda Esperanza Medina Peña, gracias por su acompañamiento durante este proceso de aprendizaje en obra, a mis compañeros de trabajo y todo el equipo de VENTUS que siempre estuvieron edificando mi conocimiento y aclarando las dudas que surgían en el día a día.

AGRADECIMIENTOS

De antemano agradecer a Dios por permitirme culminar un logro tan importante como este, por darme la sabiduría y salud durante este proceso.

A mis padres que son dos pilares importantes, ellos que con mucho esfuerzo, consejos y dedicación me acompañaron durante este proceso de aprendizaje, les agradezco porque me he convertido en una persona responsable, respetuosa e independiente y de buena actitud frente a mis compromisos.

A mis abuelos que siempre estuvieron pendientes, gracias por sus oraciones en momentos de dificultad.

A mi hermana que fue un apoyo incondicional, y mi compañía siempre, gracias por tus consejos y tu paciencia.

Al Arquitecto Yeffer Fuquen, por acompañarme durante este proceso de pasantía y guiarme de la mejor manera y con la mejor actitud.

A mis Profesores de pregrado, por que compartieron muchos de sus conocimientos para edificarme como estudiante hasta convertirme en un profesional.

A mis compañeros, por ser parte de este logro, gracias por su amistad, sus gestos de amabilidad y sus buenos deseos.

A la Arquitecta Cilda Esperanza Peña, por permitirme desarrollar mi opción de grado en su empresa, por acompañarme durante este proceso y por sus sabios consejos.

Al Ingeniero Joaquín Díaz, por apoyarme en este proceso, por sus enseñanzas y consejos que me edificaron y fueron convirtiendo en un ingeniero.

Al Ingeniero Edwar Tejedor, por ser mi compañero de trabajo, persona que siempre estaba atenta a mis dudas y preguntas que surgían, gracias por ser ficha clave en esta formación y por su amistad.

Y en última instancia a todos mis compañeros de trabajo de la constructora Ventus Multifamiliar, a cada uno de ellos que con su experiencia y compromiso me fueron enseñando sus conocimientos.

Nota de aceptación:

Director Tesis de grado.

Arquitecto Yeffer Humberto Fuquen Guerrero

Firma del Jurado.

Ingeniera Laura Natalia Garavito Rincón

Firma del Jurado.

Ingeniero Carlos Alberto Arias Galindo

Tunja, 8 de abril 2019

TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN	11
2. ABSTRACT	12
3. INTRODUCCIÓN	13
4. OBJETIVOS	15
4.1 Objetivo general.....	15
4.2 Objetivos específicos.....	15
5. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA	16
5.1 LOCALIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE TUNJA	16
5.2 UBICACIÓN DE LA ZONA INTERVENIDA.....	17
6. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS	19
6.1 SUPERVISIÓN TÉCNICA DE LAS ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS...19	
6.1.1 Supervisión en el replanteo	19
6.1.2 Supervisión en la cimentación.....	20
6.1.3 Supervisión en la construcción de los muros	22
6.1.4 Supervisión de Cubiertas	23
6.1.5 Supervisión en la instalación de agua potable.	24
6.1.6 Supervisión en instalación de enchapes.	25
6.1.7 Supervisión en Instalación de cielo raso en yeso.....	25
6.1.8 Supervisión en instalaciones eléctricas.....	26
6.1.9 Supervisión en acabados.	28
6.1.10 En Repello o Pañete.	28
6.1.11 En estucos	29
6.1.12 En pintura.....	29
6.1.13 Supervisión en afinado de pisos	30
6.1.14 Supervisión de planos.....	31
7. APORTES DEL TRABAJO.....	32
7.1 COGNITIVOS	32
7.1.1 Compilación de información recolectada.....	33
7.1.2 Formatos de Supervisión y control.....	35
7.1.3 Formato avance de obra	36
7.1.4 Formato cantidades de obra.	39

7.1.5	Ficha técnica drenaje muro de contención.....	41
7.2	A LA COMUNIDAD.....	42
8.	IMPACTOS DEL TRABAJO	43
9.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	46
	RECOMENDACIONES.....	47
10.	GLOSARIO.	49
11.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53

LISTA DE ILUSTRACIONES

IMAGEN 1. Departamento de Boyacá, ubicación del municipio de Tunja	16
IMAGEN 2. Área de construcción proyecto Ventus Multifamiliar.....	17
IMAGEN 3. Torre B, bloques B1, B2 y B3	18
IMAGEN 4. Cimentación y muros de contención, zona comercial	18
IMAGEN 5. Sistema de puentes en el perímetro de la edificación.....	20
IMAGEN 6. Cimentación y vaciado de concreto.....	21
IMAGEN 7. Levante de muros.	22
IMAGEN 8. Dosificación de mezclas	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
IMAGEN 9. Cubierta torre B2, instalación de teja en fibra-cemento.	23
IMAGEN 10. Medidor de presión (manómetro)	24
IMAGEN 11. Enchape en cocina	25
IMAGEN 12. Masillado en uniones de láminas.....	26
IMAGEN 13. Instalaciones eléctricas.....	27
IMAGEN 14. Repello o pañete.....	28
IMAGEN 15. Estucos.	29
IMAGEN 16. Pintura.....	30
IMAGEN 17. Afinado de pisos.	30
IMAGEN 18. Planos.	31
IMAGEN 19. Formato para corte de obra ítem estuco y pintura	33
IMAGEN 20. Formato para corte de obra ítems bloque y pañete.	34
IMAGEN 21. Formato de supervisión y control.....	35
IMAGEN 22. Formato avance de obra torre B1, B2, B3 y zona comercial.....	36
IMAGEN 23. Formato cantidad de obra ítems bloque y pañete.	39
IMAGEN 24. Formato cantidad de obra ítems pintura y estuco.	40

IMAGEN 25. Grafica de reducción de tiempo en corte de obra. 44

1. RESUMEN

El presente trabajo de grado tuvo como propósito el apoyo en el seguimiento técnico del proyecto edificio Ventus Multifamiliar en la etapa de Construcción, en la ciudad de Tunja, Boyacá. para dar cumplimiento a este objetivo se realiza una serie de actividades cualitativas y cuantitativas, recolectando información para los respectivos análisis técnicos y el debido control de la construcción de los bloques B1, B2, B3 y Cimentación de la zona comercial. Dicha construcción busca mejorar la calidad de vida de la comunidad, cumpliendo a cabalidad el derecho a una vivienda digna, ya que actualmente la ciudad presenta un aumento representativo en la población y en el crecimiento de la infraestructura.

El proyecto consiste en el apoyo técnico y de supervisión en los procesos constructivos, haciendo el debido seguimiento de la construcción y garantizando que se cumplan las actividades diarias de cada trabajador, para llevar a cabo este procedimiento es necesario hacer: control de obra, inspección de procesos constructivos, revisión de planos y comparación con las actividades ejecutadas, Con el fin de tener mayor control del proceso de construcción de la obra y las actividades diarias a ejecutar, se debe aplicar toda la información recolectada en bases de datos para mantener actualizadas las actividades requeridas en la obra, tales como cortes de obra, Cantidades de obra y supervisión técnica; también del uso de herramientas.

Se hace el manejo adecuado de dichas herramientas para satisfacer las necesidades planteadas en la elaboración de formatos, fichas técnicas, y verificación de las especificaciones técnicas.

Para finalizar este trabajo da cumplimiento a cada uno de los objetivos planteados, logrando sistematizar en gran medida el seguimiento técnico de la obra, siendo útil y práctico para la Constructora y quienes se satisfacen del cumplimiento de cada objetivo.

Palabras Claves: construcción, elemento estructural, supervisión.

2. ABSTRACT

This project had the purpose, to support the technical monitoring of Ventus Multifamiliar building at the stage of project execution in the city of Tunja (Boyacá). To fulfill this objective, qualitative and quantitative activities are carried out, as a way to collect information for the respective technical analyzes and the control of the construction of blocks B1, B2, B3 and foundations of commercial area. This construction just wants to improve the community quality of life, and taking into account the right of worthy home, since the city presents a representative increase in the population and in the growth of infrastructure.

This project consists of technical support and supervision, making the proper monitoring of the construction and ensuring that the daily activities of each worker are fulfilled, to carry out this procedure it is necessary to do: work control, inspection of construction processes, revision of plans and comparison with the executed activities, in order to have control on the execution process of the work and the daily activities, all the information collected in databases must be applied to keep the activities required in the work updated. Such as work cuts, quantities work and technical supervision. The appropriate management of these software is done to meet the needs raised in the development of formats, technical sheets, and verification of technical specifications.

In order to complete this work, it fulfills each one of proposed objectives, systematizing to a great extent the technical monitoring of the work, being useful and practical for the construction company and those who are satisfied with the fulfillment of each objective.

Key words: construction, structural element, supervision.

3. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de grado tiene la finalidad de satisfacer las necesidades que tiene la empresa, para llevar un buen control en todos los procesos constructivos que se llevaron a cabo. Así mismo hacer formatos para llevar cortes de obra y así poder hacer el pago exacto quincenal. De la misma forma, se hace para la zona comercial en la cual está en la etapa de cimentación se llevan formatos donde se evidencia el proceso que ha tenido esta zona buscando así calcular y evidenciar el rendimiento que se ha tenido en esta zona.

Se tiene en cuenta que se requiere personal profesional, con conocimientos en el área de la construcción para llevar a cabo el correcto desarrollo y ejecución de cada proceso, con el fin de satisfacer las necesidades e imprevistos que se presentan con el desarrollo de cada actividad; el profesional debe tener la capacidad para interpretar diseños arquitectónicos, estructurales e hidráulicos, entre otros para poder garantizar la correcta instalación y puesta en marcha de cada uno de los ítems anteriormente nombrados.

En los últimos años se ha venido evidenciando el crecimiento poblacional en la ciudad de Tunja, debido al gran auge que tiene la misma por ser ciudad universitaria y capital del departamento de Boyacá, lo que produce la necesidad de adquirir vivienda, siendo este uno de los factores de impulso en la construcción de edificios causado por el déficit para satisfacer las necesidades básicas de la población. Con la problemática que atraviesa la Ciudad de Tunja, debido a que es una ciudad universitaria con mayor demanda de vivienda y que debe garantizar el confort a las

construcción de edificaciones desde el proceso constructivo a nivel estructural, instalación de redes y acabados, hasta su control interno para el cumplimiento integral de las especificaciones técnicas de diseño, dando cumplimiento a las normas respectivas para cada proceso de ejecución, todo orientado a dar un satisfactorio cumplimiento a cada objetivo planteado.

A continuación, se pueden identificar paso a paso el proceso de cumplimiento de los objetivos establecidos, que están orientados a un control, inspección y

seguimiento técnico en obras de los procesos constructivos mediante formatos, además de un chequeo estructural basado en Normatividad vigente, basados en conocimientos adquiridos en campo y durante la formación como profesional.

En última instancia debido a que se requiere construir muros de contención, se pretende en este trabajo hacer una ficha técnica, para la elaboración de un filtro que va en la parte inferior de los muros de contención por donde se pretende filtrar y recolectar de la mejor manera el agua ocasionada por las precipitaciones que llegue a la zona, con la finalidad de controlar esta agua y que no genere presiones que nos puedan ocasionar el volcamiento del muro, al igual se llevaba un formato de bitácoras semanales que eran entregados a la universidad con el fin de evidenciar el trabajo hecho por el pasante en la empresa.

También se hace por parte del pasante un Apoyo en la supervisión técnica de los elementos estructurales revisando según NSR-10 cada uno de los elementos estructurales y verificando en campo que se esté cumpliendo la norma. También se revisaron los elementos no estructurales obligatorios en fachadas, con el fin de identificarlos y saber su comportamiento al presentarse un sismo, mirar el confinamiento de los muros para evitar accidentes.

En la ejecución de la obra se presentan retrasos es por esto que nace la necesidad de elaborar formatos que faciliten recolectar la información y se puedan ordenar para hacer un seguimiento detallado y encontrar los puntos críticos y poderlos mejorar en todos los sentidos del ámbito de trabajo, de igual manera se puede llevar un mejor inventario de todo lo que se ha utilizado y de la mano de obra, que en el caso de esta empresa realiza el pago según la cantidad ejecutada y no por un contrato mensual o quincenal. Es por esta necesidad que se requiere un formato para corte de obra y de esta manera encontrar la cantidad real que se trabajó durante la quincena y luego generar el pago de cada contratista.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Apoyar la supervisión y seguimiento técnico de la construcción de las torres B1, B2, B3 y en la cimentación de la zona comercial del edificio Ventus Multifamiliar, ubicado en la ciudad de Tunja.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Hacer el seguimiento y control de los procesos constructivos realizados en la obra, con el fin de verificar su correcta ejecución y cumplimiento con las especificaciones técnicas de cada uno de los elementos estructurales.

Realizar mediciones con el fin de unificar las cantidades entre la empresa y el contratista para llevar el control de los recursos utilizados en las diferentes actividades de la obra.

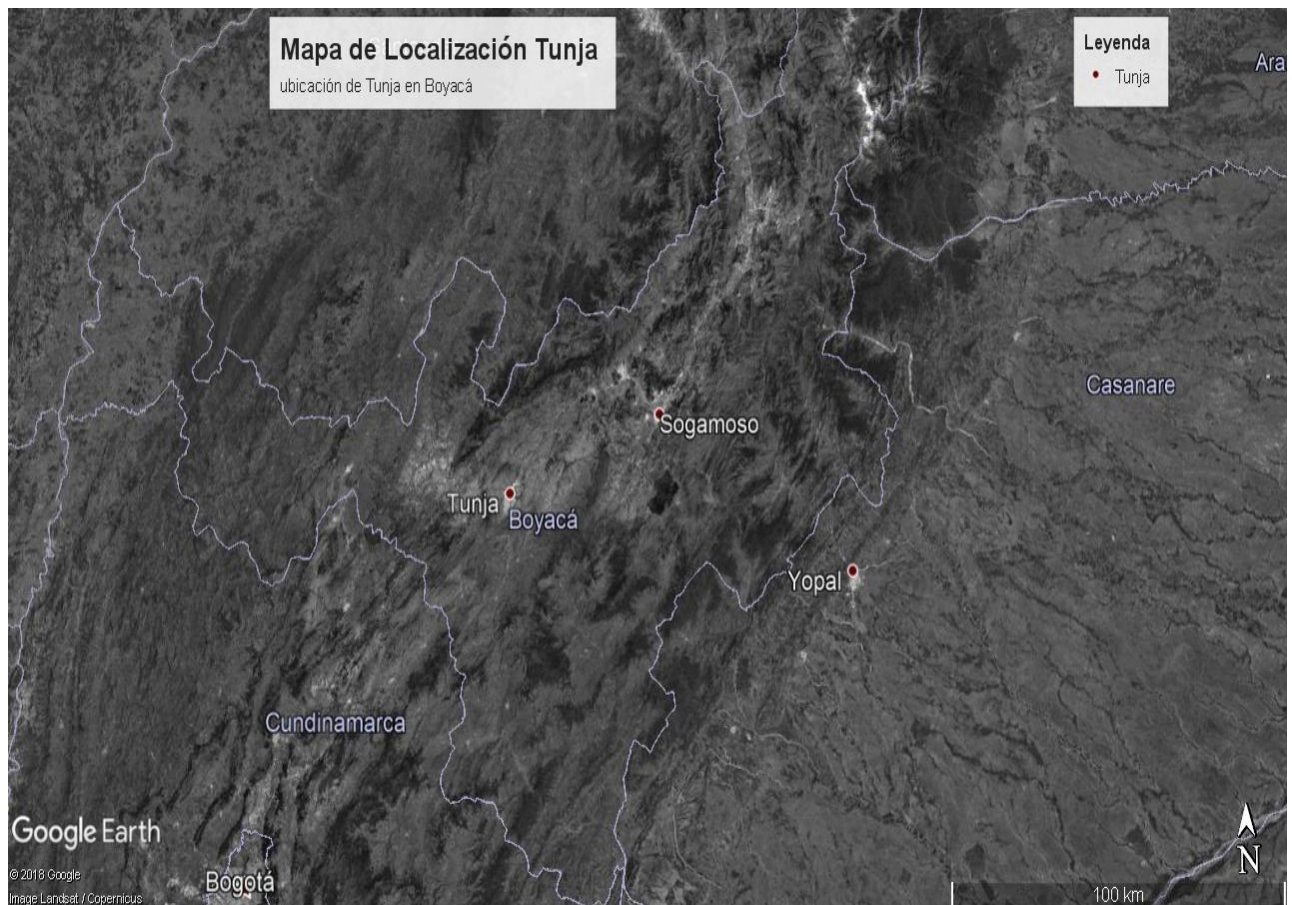
Realizar formatos que permitan controlar y facilitar el pago quincenal de cada uno de los contratistas y que evidencien el avance de obra diario.

5. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

5.1 LOCALIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE TUNJA

Las actividades de control y supervisión fueron desarrolladas en el municipio de Tunja, Capital del departamento de Boyacá, limita por el Norte con los municipios de Motavita y Cómbita; al Sur con el municipio de Ventaquemada; al Occidente con los municipios Samacá, Cucaita y Sora; y al Oriente con los municipios de Oicatá, Chivatá y Soracá.¹

IMAGEN 1. Departamento de Boyacá, ubicación del municipio de Tunja



Fuente. Google Earth. Edición propia

¹ ALCALDÍA DE TUNJA. Disponible en sitio web.

5.2 UBICACIÓN DE LA ZONA INTERVENIDA

El proyecto se desarrolló en el casco urbano del municipio de Tunja, la intervención se hace en el barrio los Muiscas sector norte; el área donde se encuentra la construcción corresponde a la dirección Diagonal 67 # 1ª- 74. Los trabajos realizados por el pasante dan inicio el día 13 de agosto de 2018.

IMAGEN 2. Área de construcción proyecto Ventus Multifamiliar



Fuente. Extraída de Google Earth, edición propia.

En esta zona es donde se desarrolla todo el trabajo del pasante, este tipo de proyecto lleva a cabo la construcción de 3 torres de apartamentos, en los cuales el practicante se desempeñó en la torre B en los bloques B1, B2 y B3. Colaborando en la construcción de 150 apartamentos de vivienda. En total las unidades de vivienda son 460 apartamentos en las 3 torres.

El proyecto está conformado por: zonas húmedas (piscina), capilla, zona BBQ, parque infantil; para un área total de construcción de 13039 m², en el momento se está ejecutando la segunda etapa, la Torre B.

IMAGEN 3. Torre B, bloques B1, B2 y B3



Fuente. Autor.

Al mismo tiempo se inicia la tercera etapa del proyecto con la zona comercial, este contara con 40 locales en una estructura de 3 niveles; para esta etapa el pasante realizo trabajos de supervisión técnica en la cimentación de esta construcción.

IMAGEN 4. Cimentación y muros de contención, zona comercial



Fuente. Autor.

6. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS

6.1 SUPERVISIÓN TÉCNICA DE LAS ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

Para el desarrollo de la supervisión se hace necesario relacionar la normatividad vigente en Colombia, es por esto que se indaga en el reglamento Colombiano de construcción sismo resistente NSR-10 para encontrar las especificaciones que se dictan sobre la supervisión técnica; en el numeral I.1.2.1 “de acuerdo a la Ley 400 de 1997, exige que todas las edificaciones y unidades constructivas que tengan más de 3000 m² de área construida, independientemente de su uso, debe someterse a una supervisión técnica”.²

6.1.1 Supervisión en el replanteo

Según NSR-10 en el numeral I.4.3.7. Control de Ejecución, para la supervisión de este ítem se comprobaron los ángulos, el paralelismo y las especificaciones contenidas en los planos se verifiquen constantemente en obra.

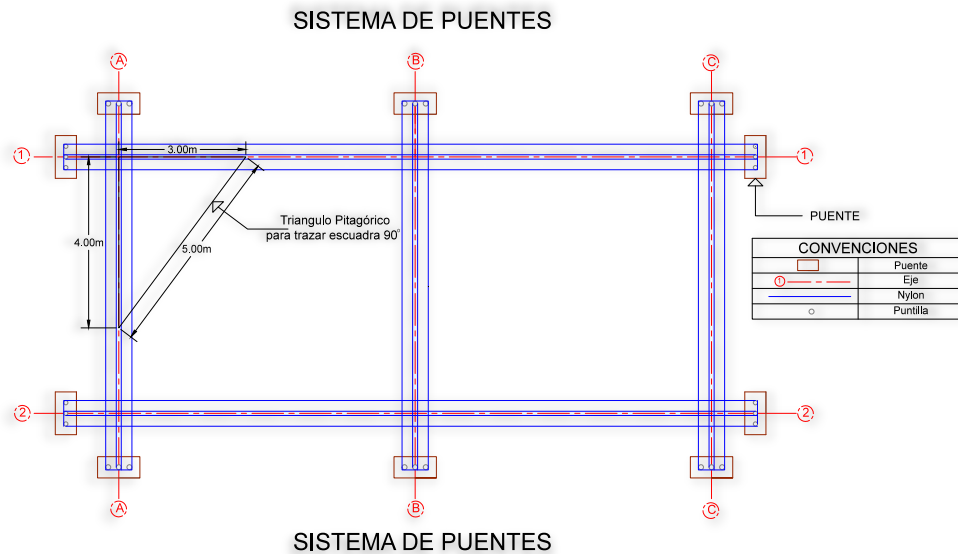
El sistema de puentes, se debe encontrar en todo el perímetro del área a edificar, se debe conservar el paralelismo entre ejes que se estipularon en los planos; también deben estar perfectamente nivelados y además se traza un nivel para de esta forma referenciar la altura del piso de la edificación.

Sobre la regla horizontal del puente, se debe medir con la cinta desde cero y desde un extremo, tomando todas las medidas entre ejes que especifica el plano en forma acumulada para mejorar la exactitud de la medida, los ejes deben estar marcados tal como se muestra en los planos.

Se deben verificar las escuadras en todos los puntos donde se encuentren los ejes perpendiculares en la mayoría de los casos se utiliza la técnica 3-4-5, debido a que se hace con estacas e hilos.

^{2 2} ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA. Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo-Resistente, NSR-10. Bogotá, AIS, 2010. Capítulo A.1.3.9 supervisión técnica

IMAGEN 5. Sistema de puentes en el perímetro de la edificación



Fuente. Autor

6.1.2 Supervisión en la cimentación

Para hacer el debido control de esta fase se debe tener en cuenta:

Primero comprobar que la longitud, ancho y profundidad de la zanja sean las dimensiones de las cuales van a quedar las vigas de cimentación según las especificaciones de los planos y que estas se encuentren niveladas.

Deben coincidir en calidad, cantidad y diámetro el acero de refuerzo que están debidamente especificados en los planos de diseño.

Se debe verificar la posición correcta de la puesta de acero de refuerzo, teniendo la separación de flejes especificada en planos y según cálculo de diseño; y en mayor atención si se conforma un emparrillado. Según NSR-10 en el apartado C.7.5.5.1 “el refuerzo, incluyendo los tendones y los ductos de pre esforzado, debe colocarse con precisión y estar adecuadamente asegurados antes de colocar el concreto, y debe fijarse para evitar su desplazamiento dentro de las tolerancias aceptables dadas.”³

³ ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA. Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo-Resistente, NSR-10. Bogotá, AIS, 2010. Capítulo C.7.5.1 detalles de refuerzo.

Se tuvo en cuenta el recubrimiento que se especifica según NSR-10; “el recubrimiento especificado para el refuerzo no debe ser menor que: para concreto colocado contra el suelo y expuesto permanente a él es de 75 mm”.⁴ Para garantizar que se cumpla la norma en este numeral se debe verificar la correcta colocación del encofrado y estar seguro que este encofrado se encuentre bien sostenido por los soportes antes de hacer el vertido del concreto.

Cuando es el caso del concreto preparado en obra se debe cumplir que los agregados sean los especificados en la NSR-10 y se debe hacer las pruebas necesarias de calidad, tamaño, resistencia, que se encuentren libres de contaminación de arcillas, limos o materia orgánica.

Se debe cumplir con las cantidades de cada material para garantizar la resistencia del concreto, dependiendo cual sea la relación necesaria para cumplir la resistencia. En el momento de fundir se debe vigilar que los agregados no se separen por la caída del concreto al fondo de la zanja. Se debe tener en cuenta que coincidan los ejes según especificación de planos.

IMAGEN 6. Cimentación y vaciado de concreto



Fuente. Autor

⁴ ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA. Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo-Resistente, NSR-10. Bogotá, AIS, 2010. Capítulo C.7.7.1 protección de concreto para el refuerzo

6.1.3 Supervisión en la construcción de los muros

Se deben verificar los muros con el plano de la planta general, la ubicación de los ejes y el ancho de los muros, este último viene dado por el tipo de bloque que se utilice más el grosor del pañete.

El plomo de levantado del muro, las escuadras, la alineación, verticalidad, terminación y la altura deben ser exactas según especificaciones en planos.

La unión entre bloques o ladrillos se debe hacer por medio de mortero de pega.

Para la verificación en la construcción de Columnas; se revisa que el armado sea completo, que el refuerzo este armado, colocado en la posición correcta y que esté de acuerdo con lo especificado en los planos. Que el refuerzo coincida en calidad, cantidad, el diámetro del acero y los espaciamientos entre estribos, se encuentren según las especificaciones del plano.

En cuanto al armado de la formaleta o encofrado debe cumplir con las medidas de la sección establecidas para las columnas; deberán estar en la correcta posición vertical y verificar si se encuentra plomada y que se respete el recubrimiento en las cuatro caras de la columna.

Se deben asegurar de la mejor manera para evitar que a la hora del vaciado de concreto, el elemento sufra un desplazamiento o una inclinación.

IMAGEN 7. Levante de muros.



Fuente. Autor

6.1.4 Supervisión de Cubiertas

Se debe verificar que los muros culatas y parapetos de cubierta estén debidamente confinados por las viguetas corona, de igual manera evidenciar que la instalación de perfiles se encuentre bien perneadas y anclados a los muros de soporte.

La correcta colocación de la lámina de cubierta, es decir que mantenga su paralelismo, un debido traslape transversal y longitudinal; también es de tener en cuenta la fijación segura de la lámina con el número de clavos o pernos especiales según el tipo de teja; que cumpla el voladizo de la lámina para que el agua llegue a las canales según lo indique el diseño.

En última instancia, verificar que el personal que corta y trabaja con este tipo de tejas en fibrocemento utilicen adecuadamente los implementos de seguridad y protección. Ya que trabajar con este tipo de material es nocivo para la salud.

IMAGEN 9. Cubierta torre B2, instalación de teja en fibra-cemento.



Fuente. Autor

6.1.5 Supervisión en la instalación de agua potable.

Para este ítem se debe corroborar que la instalación de la tubería y los accesorios cumplan con las especificaciones de los planos hidráulicos.

Los tramos de tubería que van subterráneos se debe colocar en la profundidad especificada según el diseño y debe hacerse sobre un material libre de rocas específicamente arena de río, con la finalidad de proteger la tubería de rupturas.

Los tramos que van ocultos en muros deben estar bien fijados, los accesorios y las uniones deben estar debidamente conectados para evitar fugas.

Por último, se debe ejecutar pruebas de presión en la tubería antes de cubrir por completo la tubería, “esta prueba se realiza con una presión no menor de 50 psi y se hacen durante un tiempo mínimo de 15 minutos”⁵, para así verificar que no haya pérdidas de presión de lo contrario evidenciar y encontrar la fuga.

IMAGEN 10. Medidor de presión (manómetro)



Fuente. Autor

⁵ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS PARA NORMAS. tercera actualización, Bogotá: ICONTEC, 2017 (NTC 1500).

6.1.6 Supervisión en instalación de enchapes.

Para este caso se debe revisar que la pasta de pegue sea un material fino para que no se formen grumos y la tableta se adhiera de una forma correcta a la superficie, se debe verificar el nivel para evitar que las tabletas se muevan de su lugar, además se debe dejar un espacio entre tabletas para luego hacer el pertinente emboquillado que se hace con un material de color blanco.

Se debe tener en cuenta los espacios donde se ubicarán los tomas o accesorios eléctricos, y en estas partes cortar la cerámica y respetar estos espacios.

IMAGEN 11. Enchape en cocina



Fuente. Autor.

6.1.7 Supervisión en Instalación de cielo raso en yeso

La verificación de este ítem se basa en la nivelación de la estructura del cielo raso; también se debe revisar el distanciamiento de los tensores, por que debido a esa separación va a soportar el peso de las láminas de yeso.

También se debe inspeccionar el masillado en las uniones de las láminas y en los huecos donde se instalan los tronillos de fijación de la lámina a la estructura, este

proceso debe ser parejo para que al momento de pintar no se vean las uniones y aparente ser una sola sección.

IMAGEN 12. Masillado en uniones de láminas



Fuente. Autor.

6.1.8 Supervisión en instalaciones eléctricas.

Se debe verificar que el circuito cumpla con la ubicación estipulada en los planos, se debe cumplir con las especificaciones técnicas de cada componente y cada material a utilizar y que cumplan con la normatividad vigente de instalaciones eléctricas.

Se debe verificar que las conexiones de los componentes estén según los planos; se deben realizar las pruebas de funcionamiento de acuerdo a los procedimientos planificados.

Se debe asegurar que los materiales utilizados cumplan con la calidad exigida por el profesional; se recomienda que la instalación de tubería en muros se haga de forma vertical y se eviten los tramos horizontales.

Se recomienda que durante la supervisión se les recuerde a los trabajadores de no dejar la tubería dentro de los elementos estructurales.

En lugares donde se haga presencia de humedad, se recomienda que la instalación de cajas, accesorios o ductos queden totalmente impermeabilizados, o que no vaya a estar en contacto con el agua.

Donde el tubo entre en una caja o un accesorio, deberá colocarse un elemento roscado para evitar raspaduras en el aislamiento de los conductores.

Las curvas del ducto deberán hacerse de modo que el ducto no resulte averiado de lo contrario se recomienda usar semi-codos; durante el repello se deben tapar las cajas con papel u otro material, se debe verificar las entradas de tuberías hacia los accesorios.

IMAGEN 13. Instalaciones eléctricas.



Fuente. Autor

6.1.9 Supervisión en acabados.

Para llegar al acabado final o al deseado, se pasa por diferentes procesos donde se verifica y se comprueba que el manejo de estos es correcto⁶

6.1.10 En Repello o Pañete.

Se debe verificar que los materiales cumplan con la calidad especificada, que las proporciones de los materiales en la mezcla sea la correcta, que la aplicación sea homogénea y completamente nivelada, que la textura final sea la esperada, y que se le aplique el debido curado.

IMAGEN 14. Repello o pañete.



Fuente. Autor

⁶ Erazo I. 1998. Construcción de vivienda unifamiliar. Cali.

6.1.11 En estucos

Se debe verificar que la mezcla sea homogénea y que no presente grumos, que se aplique de forma uniforme y nivelada, y que al secarse la pasta no se presente una patología que se asemeja a la piel de cocodrilo en pavimentos.

IMAGEN 15. Estucos.



Fuente. Autor

6.1.12 En pintura.

La pintura o barniz debe ser la requerida en las especificaciones, la aplicación de cada mano de pintura se debe aplicar de forma uniforme se debe tener cuidado con la salpicadura en el momento de la aplicación.

IMAGEN 16. Pintura



Fuente. Autor

6.1.13 Supervisión en afinado de pisos

Se debe garantizar la horizontalidad del piso sobre el que se va a instalar acabado, alistándolo con proporción 1:4 amasado con agua, la superficie resanada debe estar sana estructuralmente y completamente libre de polvo, se debe también humedecer la superficie sin dejar apozamientos de agua.

IMAGEN 17. Afinado de pisos.



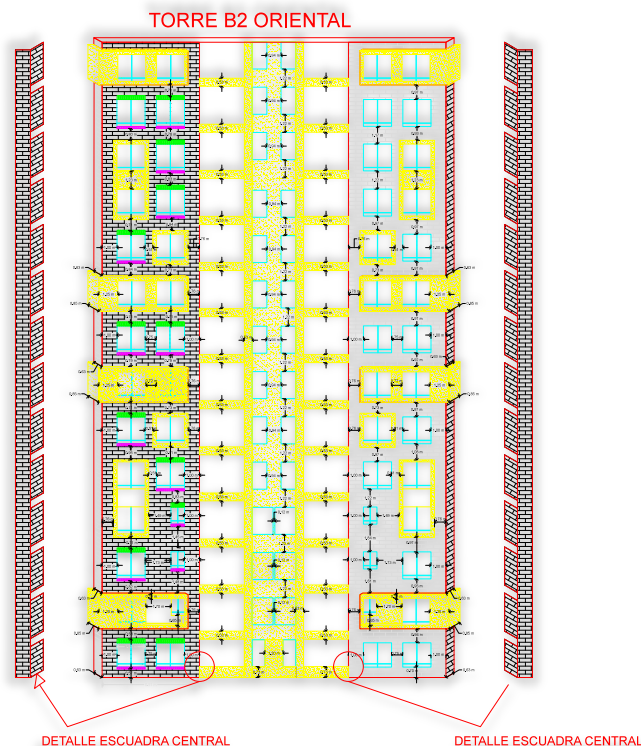
Fuente. Autor

6.1.14 Supervisión de planos.

Se constata la existencia de todos los planos necesarios para la construcción de cada elemento que constituye la estructura y que en cada uno de los planos estén involucrados aspectos como:

- Definición de dimensiones, cotas y niveles.
- Constancia entre las dimensiones, cotas y niveles.
- Consistencia entre las diferentes plantas, alzados, cortes, detalles y esquemas.
- Adecuada definición de la calidad de los materiales
- Cargas de diseño debidamente estipuladas.⁷

IMAGEN 18. Planos.



Fuente. Autor.

⁷ Supervisión técnica de obras civiles, laboratorio de materiales para la construcción interventoría técnica

7. APORTES DEL TRABAJO

7.1 COGNITIVOS

Una de las capacidades que identifican un ingeniero civil, es la forma de analizar y resolver un problema, buscando la manera más factible y de mayor impacto para la solución de este; el profesional se encuentra capacitado para manejar diferentes alternativas y tipos de herramienta con el fin de encontrar una solución óptima a la hora de utilizar los recursos, materiales y orientar la mano de obra, para que el trabajo sea eficaz; también está facultado para llevar a cabo la supervisión de la obra, para esto, el profesional debe tener claros sus conocimientos y sus actividades diarias según el tipo de actividad realizada.

También tiene la facilidad de interpretar planos y comunicarse con el personal encargado para que se cumplan las actividades ejecutadas con las especificaciones dadas, para lograr satisfacer las necesidades que presenta una comunidad.

En este caso la Constructora Cilda Esperanza Medina Peña, la cual lleva a cabo la ejecución de obras de infraestructura y en su afán de satisfacer la necesidad de vivienda digna, cuenta con excelentes profesionales facultados para satisfacer dicha necesidad, para esto se permitió el ingreso de un pasante, el cual compartió sus conocimientos en pro de colaborar con la organización en la ejecución de la obra, de este modo el egresado pudo realizar una adecuada supervisión con un criterio técnico en la toma de decisiones, así de esta forma el estudiante decide aportar unos formatos para facilitar la toma de datos y hacer un mejor control en las actividades que se están ejecutando diariamente y de esta forma encontrar las falencias o los avances que se presentan en esta etapa de la construcción.

Los aportes metodológicos con los que contribuyo el pasante fueron:

7.1.1 Compilación de información recolectada.

Se hace un formato con el fin de recopilar la información de trabajo quincenal de cada uno de los contratistas, debido a que los costos de mano de obra se ejecutan por subcontrato; se contrata por unidad producida, se fija un precio unitario y se realiza una retención de garantía (rete garantía), esto con el fin de saber la cantidad exacta de trabajo y de tal manera generar su pago.

También se busca ejercer un control en las fechas de entrega parcial, final y verificar el rendimiento de cada contratista en la ejecución de sus actividades, por otra parte, las dos partes fijan unas condiciones de trabajo para facilitar y dejar bien estipulado las condiciones que se solicitan en dicha actividad.

IMAGEN 19. Formato para corte de obra ítem estuco y pintura

	VENTUS MULTIFAMILIAR		
	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS SECCIONAL TUNJA		
	FORMATO DE CORTE DE OBRA ITEM ESTUCO Y PINTURA		
	SUPERVISOR: ING. JOSE JOAQUIN DIAZ		
	PASANTE: JAISON ALFREDO DUARTE GALLO		

NOMBRE CONTRATISTA:		FECHA:
CORTE DESDE:	HASTA:	
PISOS:	BLOQUE:	

VALOR ESTUCO Y PINTURA

m ²	
F Y D	

ESTUCO Y PINTURA

m ²	CANT. PISOS	VALOR
		\$ -

F Y D	CANT. PISOS	VALOR
		\$ -

VLR TOTAL	\$ -
RETEGARANTIA -20%	\$ -

Fuente. Autor

IMAGEN 20. Formato para corte de obra ítems bloque y pañete.

	VENTUS MULTIFAMILIAR	
	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS SECCIONAL TUNJA	
	FORMATO DE CORTE DE OBRA ÍTEMS BLOQUE Y PAÑETE	
	SUPERVISOR: ING. JOSE JOAQUIN DIAZ	
	PASANTE: JAISON ALFREDO DUARTE GALLO	

NOMBRE CONTRATISTA:	FECHA:
CORTE DESDE:	HASTA:
PISOS:	BLOQUE:

PRECIO BLOQUE	
m ²	
mL	
DINTEL	
DOVELA	

PRECIO PAÑETE	
m ²	
mL	
F Y D	
T. BALCON	

BLOQUE

m ²	CANT. APTOS	VALOR
		\$ -

mL	CANT. APTOS	VALOR
		\$ -

DINTEL

mL	CANT. APTOS	VALOR
		\$ -

DOVELAS

mL	CANT. APTOS	VALOR
		\$ -

PAÑETE

m ²	CANT. APTOS	VALOR
		\$ -

mL	CANT. APTOS	VALOR
		\$ -

FILOS Y DILATACIONES

F Y D	CANT. APTOS	VALOR
		\$ -

TECHO BALCON

m ²	CANT. APTOS	VALOR
		\$ -

VALOR TOTAL	\$ -
RETEGARANTIA -20%	\$ -

Fuente. Autor

7.1.2 Formatos de Supervisión y control

IMAGEN 21. Formato de supervisión y control.

	VENTUS MULTIFAMILIAR		
	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS SECCIONAL TUNJA		
	FORMATO DE SUPERVISION		
	SUPERVISOR: ING. JOSE JOAQUIN DIAZ		
	PASANTE: JAISON ALFREDO DUARTE GALLO		
TIPO DE SUPERVISIÓN:			
Fecha:		Zona:	
Tipo de Apto:		Torre:	
REGISTRO FOTOGRÁFICO			
CANT	ELEMENTO	DEBIDAMENTE ANCLADO	DEBIDAMENTE SOLDADO
OBSERVACIONES:			
ELABORADO POR:			

Fuente. Autor

7.1.3 Formato avance de obra

IMAGEN 22. Formato avance de obra torre B1, B2, B3 y zona comercial.

	VENTUS MULTIFAMILIAR	
	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA	
	FORMATO DE AVANCE DE OBRA	
	SUPERVISOR: ING. JOSE JOAQUIN DIAZ	
	PASANTE: JAISON ALFREDO DUARTE GALLO	

FECHA SUPERVISIÓN:



No	Actividad	Torre B1														
		Pisos														CU
		S1	S2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Preliminares															
1.1	Localización y replanteo															
2	Cimentación															
2.1	Excavación															
2.2	Nivelación de terreno															
2.3	Cimbrado de ejes															
2.4	Armado de acero refuerzo															
2.5	Encofrado y apuntalamiento muros															
2.6	Vaciado elemento estructural															
2.7	Desencofrado															
3	Estructura en concreto reforzado															
3.1	Encofrado columnas															
3.2	Nivelación de camillas															
3.3	cimbrado															
3.4	Armado acero de refuerzo															
3.5	Vaciado placas															
4	Mampostería															
4.1	Muros en bloque															
4.2	Pañete															
4.3	Ductos ascensores															
4.4	Ductos shut basura															
4.5	Ducto cuarto servicio															
5	Instalaciones hidráulicas															

No	Actividad	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	CU
5.1	Inst. sanitaria															
5.2	Inst. agua potable															
5.3	Colectores															
6	Instalaciones eléctricas															
6.1	Instalación en muros															
6.2	Instalación en techos															
6.3	Alambrado															
6.4	Inst. accesorios															
6.5	Inst. lámparas															
6.6	Inst. caja de circuitos															
7	Estuco y pintura															
7.1	Estuco															
7.2	Pintura															
8	Afinado piso															
8.1	Nivelación															
8.2	Afinado de pisos															
8.3	Sobre-pisos															
9	Cielo raso en yeso															
9.1	Nivelación															
9.2	Inst. estructura															
9.3	Laminado															
9.4	Masillado															
9.5	Pintura															
10	Fachadas															
10.1	Ladrillo a la vista															
10.2	Pañete fachadas															
11	Cubierta															
11.1	Muros culatas															
11.2	Vigas cintas															
11.3	Inst. perfiles															
11.4	Muros encerramiento cuarto de máquinas															
11.5	Placa cuarto de máquinas															
11.6	Inst. teja cubierta															
12	Enchapes															
12.1	Enchape en patio, cocina, sala y hall															

Fuente. Autor

7.1.4 Formato cantidades de obra.

IMAGEN 23. Formato cantidad de obra ítems bloque y pañete.

			VENTUS MULTIFAMILIAR															
			UNIVERSIDAD SANTO TOMAS SECCIONAL TUNJA															
			FORMATO CANTIDADES DE OBRA ITEMS BLOQUE Y PAÑETE															
			SUPERVISOR: ING. JOSE JOAQUIN DIAZ															
			PASANTE: JAISON ALFREDO DUARTE GALLO															
	BLOQUE							PAÑETE						FACHADA				
APTO	LONG	ALT	M2	ML	DIN	DOV	CINT	LONG	ALT	M2	ML	F Y D	T. BALC	LONG	ALT	M2	ML	FYD
A 203			0,00							0,00						0,00		
			0,00							0,00						0,00		
			0,00							0,00						0,00		
			0,00							0,00						0,00		
			0,00							0,00						0,00		
			0,00							0,00						0,00		
			0,00							0,00						0,00		
			0,00							0,00						0,00		
			0,00							0,00						0,00		
			0,00							0,00						0,00		
A 204			0,00							0,00						0,00		
			0,00							0,00						0,00		
			0,00							0,00						0,00		
			0,00							0,00						0,00		
			0,00							0,00						0,00		
			0,00							0,00						0,00		
			0,00							0,00						0,00		
			0,00							0,00						0,00		
TOTALES			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00

Fuente. Autor.

Los formatos de avance de obra y cantidades de obra se repiten para todos los ítems y para las torres B1, B2, B3 y Zona Comercial teniendo algunas variaciones debido a la cantidad de pisos o unidades de diferentes medidas. Pero básicamente es el mismo formato.

Para completar la tabla de avance de obra se tienen tres convenciones:

T: en la actualidad se está trabajando en el ítem.

X: se trabajó en el ítem, pero aún no se ha terminado por completo

 : se completa la actividad del ítem.

IMAGEN 24. Formato cantidad de obra ítems pintura y estuco.

	VENTUS MULTIFAMILIAR		
	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS SECCIONAL TUNJA		
	FORMATO DE AVANCE DE OBRA ZONA COMERCIAL		
	SUPERVISOR: ING. JOSE JOAQUIN DIAZ		
	PASANTE: JAISON ALFREDO DUARTE GALLO		

APTO 101

CUADRADOS DE PINTURA Y ESTUCO		
LONGITUD	ALTURA	M2
		0,00
		0,00
		0,00
		0,00
		0,00
		0,00
		0,00
TOTAL		0,00

LINEALES DE PINTURA		
CANTIDAD	ALTURA	mL
		0,00
		0,00
		0,00
		0,00
		0,00
		0,00
		0,00
		0,00
		0,00
		0,00
		0,00
		0,00
		0,00
		0,00
TOTAL		0,00

TOTAL APTOS			
	T. APTOS	CANT. PISOS	TOTAL
M2	0,00		0
mL	0,00		0
F Y D	0,00		0

APTO 102

CUADRADOS DE PINTURA Y ESTUCO		
LONGITUD	ALTURA	M2
		0,00
		0,00
		0,00
		0,00
		0,00
		0,00
TOTAL		0,00

LINEALES DE PINTURA		
CANTIDAD	ALTURA	mL
		0,00
		0,00
		0,00
		0,00
		0,00
		0,00
		0,00
		0,00
		0,00
		0,00
TOTAL		0,00

FILO Y DILATACION		
CANTIDAD	ALTURA	mL
		0,00
		0,00
		0,00
		0,00
		0,00
		0,00
		0,00
		0,00
		0,00
		0,00
TOTAL		0,00

Fuente. Autor

7.1.5 Ficha técnica drenaje muro de contención.

1. ÍTEM	FILTRO DE MUROS DE CONTENCIÓN CANTILÉVER CON TUBO PERFORADO DE 4", CON DIMENSIONES DE 0,20 METROS DE PROFUNDIDAD Y 2,70 METROS DE ANCHO; CON GEOTEXTIL NT2500		
2. UNIDAD DE MEDIDA:	ML- Metro Lineal.		
3. DESCRIPCIÓN	- Filtro de muro de contención cantiléver con tubo perforado de drenaje de 4", con rocas de diámetro de 15 cm, grava y geotextil nt 2500 puestos sobre talón del muro. - La instalación deberá estar de acuerdo con el detalle constructivo suministrado en los planos de Muro de Contención y en el sitio específico de los mismos.		
4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.	- Consultar norma NSR-10 - Consultar recomendaciones técnicas del fabricante - Verificar niveles y pendientes en el talón del muro - Coordinar detalles del filtro con perfil del talón de la estructura - Limpiar la superficie del talón donde se ejecutará la construcción del filtro - Instalar tubo de 4" - Instalar el geotextil - Colocar la grava		
5. TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN			
6. ENSAYOS A REALIZAR			
7. MATERIALES	- Tubo perforado de 4" - Grava - Geotextil NT2500 - Material de relleno y compactación		
8. EQUIPO	- Herramienta menor - Compactador tipo rana o saltarín.		
9. DESPERDICIOS. INCLUIDOS (X) SI () NO	10. MANO DE OBRA INCLUIDA (X) SI () NO		
11. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES.			
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO	Se medirá y pagará por metro lineal (mL) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por parte de la interventoría. El valor será el estipulado del contrato e incluye: - Materiales descritos en el numeral 7 - Equipo y herramientas descritos en el numeral 8 - Mano de obra		

Fuente. Autor

7.2 A LA COMUNIDAD

La contribución social de la ingeniería civil se expresa en la construcción de obras que son indispensables para la vida digna y el desarrollo poblacional, contribuyendo con obras como escuelas, vivienda, hospitales, vías de comunicación, manejo de aguas tanto para el consumo humano como aguas residuales, estabilización de terrenos para evitar el deslizamiento y taponamiento de vías o las catástrofes, también tienen la capacidad de evaluar el riesgo y de tal manera hacer obras para evitar accidentes; por otra parte, las acciones de solidaridad que el gremio tiene en casos de carencia, prevenciones o desastres como sismos, inundaciones y huracanes.

También está plasmada en las actividades de la sociedad y en su conjunto, evaluamos el traslado diario de la comunidad a través de la red de vías y el transporte de alimentos desde el campo hasta las centrales de mercados en las ciudades capitales.

La comunidad también deposita su confianza en nosotros debido a la capacidad de prever circunstancias o peligros, y respecto a esto hacer estructuras que puedan resistir estos tipos de afectaciones ocasionadas por nuestra naturaleza. De igual manera saber actuar en el momento de una emergencia, y reconstruir los daños que deja cuando se produce un fenómeno natural.

El crecimiento de la infraestructura es una ficha clave en la economía, debido a que ofrece empleo en la etapa de ejecución, en la actualidad es uno de los pilares más importantes para la economía de Colombia. No debemos olvidar que a medida que va creciendo una comunidad debemos suplir también la necesidad energética, es en este campo donde el ingeniero civil tiene la capacidad de ejecutar obras para la transformación de energía y así poder satisfacer dicha necesidad.

Siguiendo con la idea, se hace de vital importancia indagar el campo de estudio en el que se desempeña un ingeniero civil, en los cuales está la geotecnia, la hidráulica, construcción, evaluación de proyectos, programación de obra,

planeación vial, seguridad vial, señalización vial, diseño geométrico de vías, edificios entre otros aspectos.

8. IMPACTOS DEL TRABAJO

Los ingenieros civiles buscamos la forma de satisfacer necesidades que se manifiestan como falta de vivienda, vías, etc. El crecimiento poblacional nos aporta en el desarrollo de la economía, haciendo que el municipio genere más ingresos y de esta manera se debe crecer la infraestructura, Ventus Multifamiliar se familiariza con esta necesidad de vivienda y encuentra una solución de vivienda digna para la comunidad, y junto con ella traer crecimiento en la economía de este sector del municipio de Tunja.

Para este caso la empresa también busca la inversión de personas de otros municipios, ocasionando que mejoren las condiciones socioeconómicas del municipio de Tunja. También ofreciendo a los habitantes de este proyecto una vivienda digna con amplias zonas de confort.

Se debe ejecutar una buena supervisión mientras se llevan a cabo los procesos constructivos, se hace de vital importancia porque se pueden encontrar factores que afecten la estructura, estos se identifican y se les brinda una solución, teniendo en cuenta que la estructura tiene que brindar confianza y seguridad a las personas que habitaran el proyecto, es así como la Constructora Cilda Esperanza Medina Peña en conjunto con el pasante de la Universidad Santo Tomas de Aquino seccional Tunja realizaron la supervisión de los planos y durante los procesos constructivos, rigiéndose a la norma vigente que nos cubre cuando hablamos de estructuras, NSR-10 obedeciendo en cada elemento estructural y revisando que cumplan las especificaciones tanto del diseño como de la norma, evidenciando que los procesos que se lleven a cabo se realizaron de acuerdo a la normatividad colombiana.

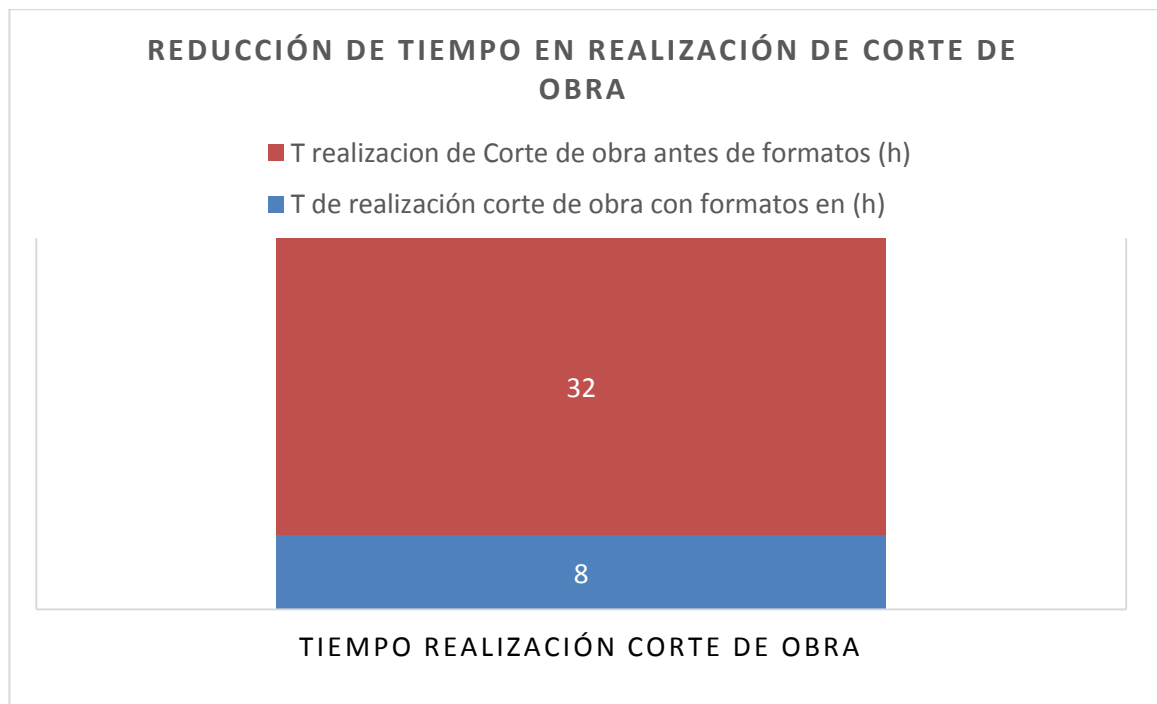
Por otra parte, el pasante busca que los procesos constructivos se ejecuten con la cantidad de material solicitado según los requerimientos del elemento estructural que se encuentre en ejecución; controlando así que los materiales utilizados no

presenten tanto desperdicio y así cuidar los intereses de la empresa para que no se generen sobre costos por la mala ejecución y manejo de los materiales.

De la misma forma se hace necesario saber las cantidades de obra ejecutadas para así llevar el control de la cantidad de materiales y de la mano de obra, debido a que el pago se hace por precio unitario de cada ítem y también se puede pronosticar cuando la obra este culminando, la forma de liquidar el total de la ejecución del ítem y que cantidad de material fue utilizado.

Para llevar a cabo el pago de la mano de obra se hicieron unos formatos de corte de obra con el fin de recolectar la información de una manera más ordenada y eficiente, y generar el pago correspondiente durante esa quincena, esto con el fin de optimizar el tiempo que se gastaba antes de que se hiciera el formato, debido a que el residente se tomaba más o menos 4 días recolectando la información para el corte de obra y con dicho formato se reducía el tiempo a 1 día, donde el resto de tiempo lo podía aprovechar para otras intervenciones que demandara la obra.

IMAGEN 25. Grafica de reducción de tiempo en corte de obra.



Fuente. Autor.

Este formato es muy ligado al formato de cantidades de obra ya que se estipulaba el apartamento tipo y ya se sabían las cantidades que se requerían y las cuales ejecutaba el trabajador, evitando así que cada vez que se hiciera corte de obra naciera la necesidad de volver a tomar medidas, lo que también de cierta forma le ahorra más tiempo al residente, esta herramienta le facilita al residente su trabajo y le optimiza su tiempo.

Como medio de supervisión y control se hace un formato de avance de obra y de esta forma se logra evidenciar, las falencias o el rendimiento de cada trabajador de la obra y según la actividad que ejecute, es en este tipo de formato donde se encuentra la ejecución del ítem que cada trabajador hizo y así poder generar su pago quincenal. Haciendo con exactitud el corte, ya que se evidencia en los 15 días todo el trabajo que se ejecutó en ese ítem.

El pasante hace la recolección de datos de cantidades de obra, en presencia del ingeniero residente y los contratistas del cada ítem para que se estipulen estas medidas y queden evidenciadas y aceptadas por las dos partes, y se espera con estas medidas hacer el debido control en el corte de obra y en el pago a los trabajadores.

Por último, el pasante hace una ficha técnica de construcción de un filtro que se llevó a cabo en un muro de contención que está rodeando y estabilizando los movimientos de tierra que están cerca de la zona comercial. Esta ficha con el fin de saber que materiales y como se hace la ejecución de este filtro. El pasante busca la forma de tomar y organizar los datos para que se optimice en mayor medida el tiempo del ingeniero residente y así pueda ejecutar más actividades en el menor tiempo posible, haciendo que el trabajo en obra sea más eficiente y más ordenado.

En conclusión, todos los aportes que hace el pasante para la obra Ventus Multifamiliar tienen un impacto positivo, ya que con este trabajo se evidencia que hay un ahorro de tiempo a la hora de recolectar la información y se puede tener más control sobre los trabajadores, también tener presente la cantidad de material y mano de obra ejecutada cada quincena.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- Se concluye que, durante la ejecución de los procesos constructivos, se pueden evitar fallas futuras en elementos estructurales si se hace la debida supervisión técnica, debido a que el ente de supervisión encargado es el que certifica si el elemento está cumpliendo con las especificaciones técnicas y de diseño.
- La creación de formatos de cantidades de obra le proporciona a la empresa la confianza para tomar estas mediciones como base para calcular las cantidades exactas del proyecto y que tanto el ingeniero residente como el contratista estén de acuerdo para la toma de decisiones que estas medidas conlleven.
- Con los formatos de avance de obra se puede concluir que al hacer la toma de estos datos diarios y de manera ordenada, se puede evidenciar en qué punto de ejecución se encuentra la obra, cuales actividades tienen imprevistos, cuanto tiempo tarda cada una y si se encuentra terminada por completo.
- Con el formato de corte de obra se facilita la liquidación quincenal, teniendo en cuenta que ya existen las cantidades de obra, pagando el salario exacto de cada trabajador según el trabajo ejecutado durante este periodo de tiempo, y de esta forma evitar que tanto el contratista como sus trabajadores hagan el malgasto del material o se haga el pago de elementos que no se han ejecutado.
- También se concluye que durante la ejecución de la construcción se adquieren conocimientos y alternativas empíricas, debido a que en actividades como cimentación se presentan muchos imprevistos y es aquí

donde se deben tomar decisiones en un menor tiempo, también se debe entender que son alternativas de responsabilidad y tienen que ejecutarse por una persona con experiencia.

- Por último, se concluye que es importante la inclusión de un pasante en una obra, debido a que el estudiante adquiere nuevos conocimientos y también puede aportar con ideas innovadoras teniendo en cuenta los conceptos teóricos aprendidos en su formación académica.

RECOMENDACIONES

- Para la compilación de información se recomienda a la entidad el uso de herramientas informáticas como hojas de Excel, y formatos diseñados por el pasante, con el fin de que se implementen técnicas de recolección de datos más adecuadas y se pueda optimizar el tiempo, asegurando el uso de información organizada y evitando la pérdida de los informes en medio físico. También es importante que se elaboren bases de datos con la ejecución de cada corte de obra realizado y cantidades de obra medidas en campo.
- Se recomienda al ingeniero residente o a la persona encargada de la supervisión, diligenciar el formato de avance de obra diariamente, para así encontrar las falencias que se llevan a cabo en los procesos constructivos de cada ítem, para verificar que tanto avanza la obra en función del tiempo y así mirar el rendimiento de sus trabajadores.
- Se recomienda que las mediciones tomadas en los apartamentos tipo en presencia del ingeniero residente y el contratista, se utilicen como base para la elaboración de cantidades de los demás, y así no se presenten margen de error en cada medida que se ejecute.
- Se recomienda continuar con los procesos constructivos, puesto que son los más acertados y efectivos durante la ejecución de la obra.

- Se recomienda que la entidad siga integrando en su grupo de trabajo estudiantes pasantes, para que tanto el estudiante como la empresa puedan aportar sus conocimientos en pro de una mejor organización y control en la ejecución de los procesos constructivos y de la obra en general.
- Se recomienda a la universidad que se hagan más convenios, para que los estudiantes puedan realizar su opción de grado pasantía, se evidencia que es necesario adquirir el conocimiento realizado en obra; y que en varias materias se hagan prácticas para que el estudiante se familiarice con el trabajo en obra y con todos los imprevistos que surgen a medida que se ejecuta la obra.

10. GLOSARIO.

Para esta parte del glosario el vocabulario se basa según el capítulo A y C en el apartado de definiciones de nuestra norma vigente NSR-10

“ACABADOS O ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES. Partes y componentes de una edificación que no pertenecen a la estructura o a su cimentación.

AGREGADO. Material granular, como arena, grava, roca tritura y escoria de hierro de alto horno, empleado con un medio cementante para formar concreto o mortero hidráulico.

ADITIVO. Material distinto del agua, de los agregados o del cemento hidráulico, utilizado como componente del concreto, y que se añade a este antes o durante el mezclado a fin de modificar sus propiedades.

CIMBRA. Estructura provisional de madera o elementos metálicos, de forma, dimensiones y seguridad adecuada para la colocación del refuerzo y el concreto de un elemento estructural, y sostenerlos mientras el concreto adquiere la resistencia adecuada.

CIMENTACIÓN. Conjunto de los elementos estructurales destinados a transmitir las cargas de una estructura al suelo o roca de apoyo.

COLUMNA. Elemento con una relación entre altura y menor dimensión lateral mayor de 3 usado principalmente para resistir la carga axial de compresión. Para

un elemento de sección variable, la menor dimensión lateral es promedio de las dimensiones superior e inferior del lado menor.

CONCRETO. Mezcla de cemento portland o cualquier otro cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua, con o sin aditivos.

CONCRETO REFORZADO. Concreto estructural reforzado con no menos de la cantidad mínima de acero o refuerzo especificados.

CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE. Es el tipo de construcción que cumple con el objeto de esta ley, a través del diseño y una construcción que se ajusta a los parámetros establecidos en ella y sus reglamentos.

CURADO. Proceso por medio del cual el concreto endurece y adquiere resistencia, una vez colocado en su posición final.

EDIFICACIÓN. Es una construcción cuyo uso primordial es la habitación u ocupación por seres humanos.

ELEMENTO O MIEMBRO ESTRUCTURAL. Componente del sistema estructural de la edificación.

ENCOFRADOS Y FORMALETAS. Moldes con la forma y las dimensiones de los elementos estructurales, en los cuales se coloca el refuerzo y se vierte el concreto fresco.

ESTRIBO. Refuerzo empleado para resistir esfuerzos de cortante y torsión en un elemento estructural; por lo general consiste en barras, alambres o refuerzo electro soldado de alambre ya sea sin dobleces o doblados en forma de l, de u o en formas rectangulares y colocados perpendicularmente o en ángulo con respecto al refuerzo longitudinal.

ESTRUCTURA. Es un ensamblaje de elementos, diseñado para soportar las cargas gravitacionales y resistir las fuerzas horizontales.

INTERVENTOR. Es el profesional, ingeniero civil, arquitecto o constructor en arquitectura e ingeniería, que representa al propietario durante la construcción de la edificación, bajo cuya responsabilidad se verifica que esta se adelante con todas las reglamentaciones correspondientes, siguiendo los planos, diseños y especificaciones realizados por los diseñadores.

OBRA. Toda la construcción o partes identificables separadamente que se debe construir de acuerdo a los documentos del contrato.

PUNTALES. Elementos de apoyo, verticales o inclinados, diseñados para soportar el peso del encofrado, del concreto y de las cargas de construcción sobre ellos.

RECUBRIMIENTO ESPECIFICADO DE CONCRETO. Distancia entre la superficie externa del refuerzo embebido y la superficie externa más cercana del concreto indicada en los planos de diseño o en las especificaciones del proyecto.

REFUERZO. Material que cumple con lo especificado en C.3.5, excluyendo el acero de pre esforzado, a menos que se incluya en forma explícita.

REFUERZO DE RETRACCIÓN Y TEMPERATURA. En losas el destinado a resistir los esfuerzos causados por variaciones de temperatura o por retracción de fraguado.

REGIÓN CONFINADA. Es aquella parte de los elementos de concreto reforzado confinada por refuerzo transversal de confinamiento que cumple los requisitos especiales dados en el capítulo C.21.

SUPERVISIÓN TÉCNICA. Se entiende por supervisión técnica la verificación de la sujeción de la construcción de la estructura de la edificación a los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador estructural. Así mismo, que los elementos no estructurales se construyan siguiendo los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador de los elementos no estructurales, de acuerdo con el grado de desempeño sísmico requerido. La supervisión técnica puede ser realizada por el interventor, cuando a voluntad del propietario se contrate una interventoría de la construcción.

SUPERVISOR TÉCNICO, el supervisor técnico es el profesional, ingeniero civil o arquitecto o constructor de ingeniería o arquitectura, bajo cuya responsabilidad se realiza la supervisión técnica. Parte de las labores de supervisión puede ser delegada por el supervisor en personal técnico auxiliar, el cual trabajara bajo su dirección y responsabilidad. La supervisión técnica puede ser realizada por el mismo profesional que realiza la interventoría.

VIGA. Elemento estructural, horizontal o aproximadamente horizontal, cuya dimensión longitudinal es mayor que las otras dos y su sollicitación principalmente es el momento flector, acompañado o no de cargas axiales, fuerzas cortantes y torsiones.

VIGUETA O NERVADURA. Elemento estructural que forma parte de una losa nervada, el cual trabaja principalmente a flexión.”⁸

⁸ ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA. Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo-Resistente, NSR-10. Bogotá, AIS,2010. Capitulo A y C Definiciones.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

NORMA SISMO RESISTENTE (NSR-10). Capitulo C.7.5.1 detalles de refuerzo.

NORMA SISMO RESISTENTE (NSR-10). Capitulo C.7.7.1 protección de concreto para el refuerzo

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL. (POT) TUNJA.

MARTÍNEZ, DAVID. Tabla de dosificaciones de concreto.

Erazo I. 1998. Construcción de vivienda unifamiliar. Cali.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS PARA NORMAS. tercera actualización, Bogotá: ICONTEC, 2017 (NTC 1500).