

ANÁLISIS DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS EVIDENCIADOS DURANTE EL PERIODO DE LA PASANTÍA

Nestor Yesid Farfán Lancheros



Ingeniería Civil, Facultad de Ingenierías

Universidad la Gran Colombia

Bogotá

2024

Análisis de los procesos constructivos evidenciados durante el periodo de la pasantía

Nestor Yesid Farfán Lancheros

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Civil

Miguel Antonio Caro Pallares

Asesor



Ingeniería Civil, Facultad de ingenierías

Universidad la Gran Colombia

Bogotá

2024

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN 5

OBJETIVOS 6

 OBJETIVO GENERAL 6

 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... 6

DESARROLLO 7

 MES 1:..... 8

 MES 2:..... 9

 MES 3:..... 12

 MES 4:..... 15

 MES 5:..... 17

 MES 6:..... 19

CONCLUSIONES..... 22

RECOMENDACIONES..... 24

LISTA DE REFERENCIA 25

Lista de Figuras

FIGURA 1 ACOPIO DE MAMPOSTERÍA PISO 6	8
FIGURA 2 ACOPIO DE ARENA PISO 1	8
FIGURA 3 REPLANTEO DE MUROS DIVISORIOS PISO 5	9
FIGURA 4 MAMPOSTERÍA Y CONFINAMIENTO CON COLUMNETAS	9
FIGURA 5 FOSOS DE ASCENSOR Y ESCALERAS CON MUROS ESTRUCTURALES	9
FIGURA 6 CIRCULACIÓN PISO 5	10
FIGURA 7 EJEMPLO DEL CONTROL Y AVANCE DE LA MAMPOSTERÍA EXTERIOR	10
FIGURA 8 FACHADA PRINCIPAL DEL EDIFICIO ORUGA 94.....	11
FIGURA 9 ENCOFRADO DE LAS ESCALERAS PISOS 6-7	11
FIGURA 10 DOTACIÓN DE APARTAESTUDIOS	12
FIGURA 11 IMPERMEABILIZACIÓN TERRAZA PISO 2.....	12
FIGURA 12 FORMALETA DE LA PLACA DE LA SOBRECUBIERTA	13
FIGURA 13 EDIFICIO PORTA 87.....	14
FIGURA 14 CULMINACIÓN DEL APARTAMENTO CON ACABADOS	14
FIGURA 15 ACABADOS APARTAMENTO 702	15
FIGURA 16 VACIADO DEL CONCRETO EN RAMPA DE ACCESO VEHICULAR	16
FIGURA 17 CULMINACIÓN DE MAMPOSTERÍA EN CUBIERTA	16
FIGURA 18 ACABADO DE LA CIRCULACIÓN DEL PISO 2	17
FIGURA 19 IMPERMEABILIZADO DE LA FACHADA OCCIDENTAL.....	17
FIGURA 20 PRUEBA DE IMPERMEABILIZACIÓN EN CUBIERTA	18
FIGURA 21 AVANCE DE LA ADECUACIÓN DEL LOBBY	18
FIGURA 22 FACHADA EDIFICIO ORUGA 94.....	19
FIGURA 23 ASCENSORES ENTREGADOS	19
FIGURA 24 ADECUACIÓN FINAL DE LOBBY	20
FIGURA 25 CUBIERTA.....	20

Introducción

La construcción de edificaciones verticales en Bogotá es una de las actividades económicas que más resalta, pues sin importar su disposición final hay que acogerse a normas sismo resistentes que garanticen seguridad ante eventos sísmicos; sin dejar atrás la calidad de los procesos constructivos, de los materiales y de la mano de obra calificada. Es por ello que a continuación me enfocaré en la participación que tuve en el proyecto “Oruga 94” con Oruga construcciones, en la cual actué en calidad de auxiliar de ingeniería realizando labores de seguimiento y control de ejecución y avance de obra, apoyo a la dirección de obra, solicitud de pedido de materiales de acuerdo a planos y especificaciones, respaldar la elaboración de cortes de obra, entre otras. Dentro de estas actividades que ejecutaba y de manera indirecta agradezco a cada trabajador por la experiencia brindada en la práctica en la obra, la cual me nutrió mucho porque desde ese momento empecé a ver las cosas de una forma diferente, más crítica, con juicio y de forma objetiva.

De igual manera, aparte de contar mi experiencia dentro de aquella constructora, quisiera resaltar las buenas prácticas que se desarrollaron durante mi estadía, incluso aquellas que a mi parecer no se realizaron de la manera más correcta posible de acuerdo a la literatura aprendida en las aulas de la universidad, sacando a relucir conceptos de materias tales como resistencia de materiales, análisis estructural, estructuras de concreto, hidráulica a presión, entre otras. También es necesario reconocer la labor que hacen las constructoras por vincular personas nuevas, sin experiencia, sin haber estado anteriormente en obra, porque es beneficioso para las dos partes, pero aún más para una persona como yo, que nunca se había puesto un casco y saliera a la obra a dirigir y a cumplir con unos tiempos y unas especificaciones dadas.

Objetivos

Objetivo General

Analizar los procesos constructivos efectuados en el proyecto Oruga 94 durante el periodo de pasantía, validando su eficiencia y calidad frente a variables de tiempo, alcance y costo

Objetivos Específicos

- Identificar la etapa actual en la cual se encuentra la obra y de esta manera evaluar los rendimientos de cada una de las actividades en ejecución.
- Describir las actividades realizadas durante el periodo de pasantía en la obra como auxiliar de ingeniería.
- Comparar aquellos procesos constructivos implementados hasta el momento con otros que tengan un mejor balance entre rendimiento, costo y tiempo.
- Recomendar nuevas tecnologías de materiales y procesos constructivos con el fin de acortar tiempos de ejecución en los futuros proyectos de la constructora en mención.

Desarrollo

La llegada a esta constructora se hizo efectiva el día en el que el gerente de la constructora me entrevistó, cruzamos un par de palabras y aun así sin haber tenido experiencia previa en obra, me vinculó con el fin de contribuir con mis conocimientos teóricos al buen desarrollo de la obra en ejecución. Este proyecto era muy particular a los demás de este sector, pues era un edificio llamado Oruga 94 ubicado en la calle 94#16-57, barrio Chicó Norte, de 7 pisos con cubierta y sótano, en donde se ajustaron 90 unidades residenciales tipo apartaestudio, aparte que eran viviendas de interés social (VIS). A groso modo, la estructura del edificio era soportada por medio de pilotes cuyas profundidades oscilaban entre 25 y 30 metros de profundidad, encima de ellos dados que recibirían los esfuerzos provenientes de las columnas, ya que su sistema estructural es combinado es decir con pórticos y muros estructurales tipo “pantalla”, las cuales se situaban en los fosos de los ascensores y las escaleras; en cuanto al concreto, la resistencia varía de acuerdo al elemento estructural, es decir, para los pilotes, placas de entrepiso y escaleras, se usó concreto de 21MPa, para los dados y las vigas de cimentación un concreto de 28MPa, para columnas, pantallas, y vigas de entrepiso se usó un concreto de 35MPa. Es de resaltar que las losas de entrepiso con vigas de carga con luces bastante generosas y nervaduras en una sola dirección con secciones más pequeñas, aligeradas con casetón de icopor. El proyecto se vendió muy bien por lo que la responsabilidad de la constructora era cumplirle con los tiempos y con las expectativas a los copropietarios. En los primeros días me asignaron una oficina en la cual me dedique a revisar especificaciones técnicas de construcción, revisión de los contratos vigentes y sus respectivas cantidades, validación de los planos estructurales, hidráulicos, sanitarios, eléctricos, gas, CCTV, entre otros.

Mes 1:

Una vez estaba documentado y con un panorama más claro de la obra que se estaba llevando a cabo, llego a obra y la primera impresión con los trabajadores es de agrado y una excelente actitud frente a mi llegada, para el director de obra sería de gran ayuda pues le alivianaría el trabajo y el control que venía desarrollando en obra. La primera semana fue de reconocimiento de cada una de las actividades que se venían adelantando y de igual forma, reconocimiento de cada uno de los contratistas, oficiales, ayudantes, personal de servicios generales, personal de conserjería, entre otros. Mi actitud

Figura 1 Acopio de mampostería piso 6

Nota: Mampostería en bloque de perforación horizontal para muros divisorios. Fuente propia

Figura 2 Acopio de arena piso 1

Nota: Acopio de arena de río y arena de peña para la preparación de mortero de pega, Fuente propia

con cada uno de ellos siempre se enfocó en el respeto y en la empatía con cada una de las actividades que realizaba cada persona dentro de la obra. El avance general de la obra lo recibí en un 72%, en donde se encontraban ejecutando labores de mampostería, pañete, fundida de escaleras, y estructuración de la formaleta para la placa de la sobrecubierta.

Mis actividades se centraron en el apoyo administrativo de obra, con la revisión de cuentas por pagar a proveedores, contratistas y demás. También realizaba un constante seguimiento y control a las actividades que se encontraban en ejecución, como el replanteo de los muros divisorios, el adecuado confinamiento de los

misimos, la calidad del mortero utilizado, la seguridad de los trabajadores, la delimitación de zonas en las cuales existiera riesgo de caerse. Dentro de las actividades que se venían ejecutando también se estaban realizando otras en conjunto, como lo fueron el tendido de redes hidráulicas por cada piso, la red contra incendio, con sus respectivos gabinetes, las redes sanitarias cuyas ubicaciones debían coincidir con el replanteo de los muros e incluso de las vigas arriostradas o de rigidez.

Figura 5 Fosos de ascensor y escaleras con muros estructurales

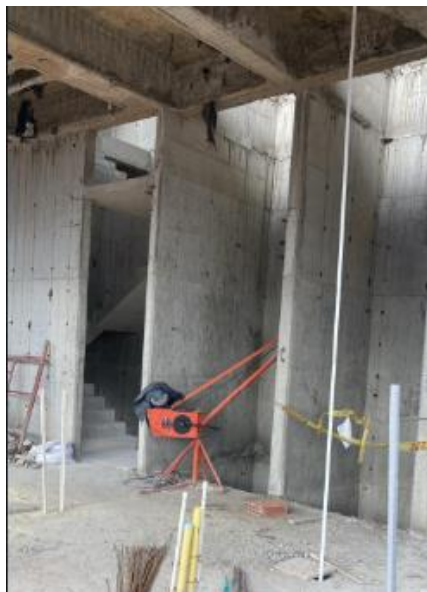


Figura 4 Mampostería y confinamiento con columnetas



Figura 3 Replanteo de muros divisorios piso 5



Nota: Registro fotográfico de los procesos constructivos de piso 5. Fuente propia

Mes 2:

Las actividades que se venían realizando en el mes anterior seguirán efectuándose tal y como se tenían previstas, donde las actividades que se acentuaban era el tendido de los ductos eléctricos de cada uno de los apartaestudios del piso 4 y pasado esto, atrás vendría la actividad de pañete de todos los muros con especial atención en las escuadras, a lo cual me funcionaba muy bien la regla 3, 4, 5, la cual es una forma rápida de verificar la horizontalidad verticalidad de los muros, que se fundamenta en el teorema de Pitágoras donde la suma de la raíz cuadrada de sus catetos elevados al cuadrado, tendrán

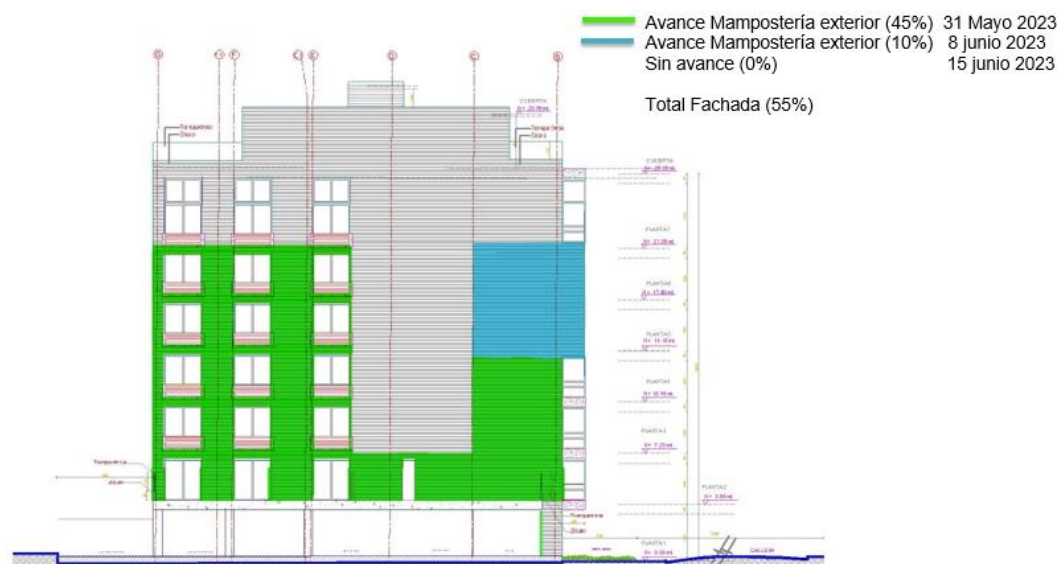
como resultado la magnitud de la hipotenusa. De esta manera, era como verificaba cada una de las unidades residenciales del edificio, piso a piso; también se debía prestar especial cuidado a los vanos de puertas y ventanas, ya que el contratista y proveedor tanto de carpintería metálica como en madera, ya tenían un acta con las medidas, la cual se debía cumplir a cabalidad. Por otro lado, el cargue del sobrepiso de la circulación debía hacerse sin antes haber trazado los niveles y de esta manera garantizar uniformidad, por lo que con ayuda de un oficial de obra se realizaba esta actividad para que el contratista encargado del pañete, realizara esta actividad. Ahora bien, el nivel del cielo raso, lo indicaba el ducto más bajo, ya sea del tendido de la red hidráulica o de la red eléctrica. En materia de fachada, se venía realizando por todos los costados del edificio la actividad de enchape en ladrillo color salmón, a la cual le realizaba un seguimiento semanal del avance y control de la misma.

Figura 6 Circulación piso 5

Nota: Tendido de las redes eléctricas e hidráulicas por techo de la circulación del piso 5. Fuente propia

Figura 7 Ejemplo del control y avance de la mampostería exterior

Fachada (Costado Oriente)



Nota: Este es un apartado del informe semanal que se realizaba para controlar el avance de la mampostería de cada una de las fachadas. Elaboración propia

En este mes se me asignó la tarea de solicitar la programación para el retiro de escombros y basura para su adecuada disposición final, por lo que debía de disponer de un ducto por el cual se pudiese bajar de una manera fácil y rápida todo el escombros producido por las regatas que realizaban los eléctricos para prolongar la red de interruptores, tomacorrientes y cajas de telecomunicación dentro de cada una de las unidades residenciales.

En la Figura 8 se aprecia el avance en su momento de la mampostería de la fachada principal, en la cual, según las especificaciones y los requerimientos, había entrepaños que quedaban en concreto a la vista; también es de reconocer que

mediante los anclajes que se dejaban en la placa de la cubierta, por este se sujetaban las líneas de vida y

Figura 8 Fachada principal del edificio Oruga 94



Nota: Este era el panorama de la fachada principal con el ducto para el descenso de RCD. Fuente propia

Figura 9 Encofrado de las escaleras pisos 6-7



Nota: preparación de la formaleta para emparrillar y posteriormente fundir la escalera del piso 6 al 7. Fuente propia

los andamios para realizar las labores de la colocación de la mampostería exterior del edificio. Importante mencionar que para el transporte vertical del material en general de la obra, se realizaba mediante una pluma ligera giratoria, la cual se situaba en uno de los fosos del ascensor como se evidencia en la figura 5, y desde allí un operario manipulaba este equipo para subir arena,

cemento, bloque, ladrillo, y otros materiales; desde mi perspectiva, para un mayor rendimiento en términos de tiempo, se debió optar por una torre grúa que permitiera realizar el trabajo más ágil y seguro en el proyecto, además se podría aprovechar para subir el concreto premezclado hasta lugares

donde la bomba no llega por distintas circunstancias. Importante resaltar que al igual que el mes anterior, apoyé en labores de elaboración de los cortes de obra con cada uno de los contratistas vigentes en la obra.

Mes 3:

Importante reconocer que era otro mes en el cual las labores se seguían realizando con el fin de reducir tiempos y aumentar los rendimientos de cada una de las actividades, por lo que la programación de los materiales para realizar algunas actividades se debía de pedir con antelación, por ejemplo, la arena para el pañete la cual se debía de solicitar con 3 días de antelación ya que a la cantera que se solicitaba, se encontraba fuera de la ciudad. En esta etapa, donde ya se tenía carpintería metálica y de madera en

Figura 11 Impermeabilización terraza piso 2



Nota: Aplicación de la membrana elastomérica como impermeabilizante. Fuente propia

piso 2, 3 y 4, era necesario empezar a

dotarlos de sanitario, lavamanos, mesón, estufa, lavaplatos, grifería, enchape de la cabina de la ducha, y remates en general del apartamento, en pocas palabras, dejarlo listo para ser entregado al propietario del

inmueble (cada una de las unidades se entregaban en obra gris).

Aunado a ello, y sin dejarlo atrás a la red hidráulica se debía controlar las posibles fugas, por lo que se llenaba la red de cada apartamento, se le inyectaba presión y se dejaba por 12 horas. De esta manera se corroboraba que la red no presentaba fugas, al igual con la red sanitaria, se vertía agua y se verificaba en el nivel inmediatamente

Figura 10 Dotación de apartaestudios



Nota: Remate del pañete y la dotación de todos los elementos de cocina y baño de cada unidad residencial. Fuente propia

inferior si se presentaban fugas, así se inspeccionaba la calidad del empalme entre accesorios y la calidad de la soldadura. En resumen, los apartaestudios de los pisos 2, 3 y 4 ya debían de ir quedando culminados en todos estos aspectos mencionados. Las terrazas al estar en contacto directo con el medio, se debían de impermeabilizar y para ello se usó una membrana elastomérica multicapa, monolítica y fundida en sitio, con refuerzo en malla estructurada y doble poliéster de alto calibre impermeable y recubrimiento en sílice de cuarzo + Poly-Color + Resina elastomérica. Una vez realizado este proceso se debía de hacer una prueba de estanqueidad que permitiera corroborar su propiedad de no dejar pasar el agua a través de la

placa. En la cubierta, se llevan labores de preparación de la formatela de la placa de la sobrecubierta, como se evidencia en la figura 12, donde se tenía todo preparado para la llegada del concreto. Importante realizar el comentario que la

torre grúa en estas situaciones sería de gran ayuda, pues para bajar todo el equipo de formaleta metálica, cerchas, parales y madera por medio de la torre grúa se agilizarían los tiempos.

Figura 12 Formaleta de la placa de la sobrecubierta



Nota: Estructura de la formaleta soportado por parales y cerchas
Fuente propia

Dejando de lado por un momento el proyecto Oruga 94, se hace necesario mencionar que debí de resolver unas post ventas en un proyecto ya habitado llamado Porta 87, el cual presentaba novedades en apartamentos como sifones tapados, pintura levantada, fisuras por falta de dilataciones y en zonas comunes hacía falta la dotación del mobiliario y remates en general; allí iba 2 o 3 veces a la semana para no descuidar el otro proyecto. En Porta 87 se me asignan 2 oficiales a los cuales les estipulé

las tareas diarias que se debían de ejecutar, el panorama se complejizaba aún más porque disponer del

Figura 13 Edificio Porta 87



Nota: Edificio entregado en obra blanca con posventas por realizar. Fuente propia

tiempo de copropietarios de estrato 6 era muy complicado.

Pero esto se fue subsanando a medida que se realizaban los pendientes de las zonas comunes. Adicional a ello, y en visto que estaba en esta obra, me solicita la constructora hacer la adecuación de un apartamento que en su momento había quedado en obra gris, por lo que mis tareas eran aún mayores, ya que debía de buscar proveedores de carpintería en madera, mármol, piso laminado, pintura, etc.

Esta actividad la fui realizando al mismo tiempo con las posventas y poco a poco el apartamento fue tomando forma hasta que finalmente se culminó una tarea bastante ardua en la cual cada día se presentaba una novedad. Una vez culminada esta labor en este edificio, volví de lleno al edificio oruga 94.

Figura 14 Culminación del apartamento con acabados



Nota: Apartamento 702 edificio Porta 87, adecuado desde la obra gris que la constructora entregó. Fuente propia

Figura 15 Acabados apartamento 702



Nota: Apartamento 702 edificio Porta 87, adecuado desde la obra gris que la constructora entregó. Fuente propia

Mes 4:

Nuevamente retomo las actividades que por cierto no había abandonado por completo, sin embargo, seguían en manos del director de obra; en este mes, las labores de contratistas de mampostería y pañete se empezaban a agotar, pues en el piso 7 ya estaban finiquitando sus actividades, por lo que como constructora nos enfocaríamos en otras actividades como la impermeabilización de la cubierta una vez se despejó de todo aquel material que se tenía en la figura 12. Además de ello, las obras de urbanismo se empiezan con la fundida de la rampa vehicular y la siembra de matas en la zona exterior al lobby. Algo para resaltar en este instante es que las muestras o testigos del concreto que llegaba a obra las realizaba el personal de conserjería, que, a mi parecer aparte de tener ya la experticia en el tema, pues en toda la obra y cada vez que llegaba el concreto a la obra era él quien llenaba las

camisas. Esto en cierta medida no estaría mal siempre y cuando estuviese vigilado por el director de

Figura 16 Vaciado del concreto en rampa de acceso vehicular



Nota: Concreto premezclado de 35 MPa . Fuente propia

obra o en este caso por un auxiliar de ingeniería.

Aparte de ello, los contratistas de electricidad y de plomería continuaban con sus labores, los unos realizando el alambrado de cada una de las unidades por piso, los otros instalando los aparatos sanitarios y realizando las prolongaciones necesarias. También se debía empezar a gestionar el tema relacionado con los mezzanines del piso 7, pues allí era el único piso que llevaría esta doble altura, la cual estaba pensada ser realizada con perfiles metálicos y láminas de Eterboard de 17mm. La lectura de planos y el cumplimiento con las cotas sería un factor que

llevaría a un buen acabado de estos. También se culminaban labores de mampostería exterior en zonas donde se tenían anteriormente para la subida y bajada de material por medio de la pluma, la cual fue removida de los fosos pues en este mismo mes se iniciaron labores de montaje de los ascensores, por lo que este lugar ya no era posible de disponer.

En este mes se continuaba con la elaboración y revisión de cortes de obra a cada uno de los contratistas, resaltando que a uno de ellos se le fue cancelado el contrato por problemas de comunicación entre la obra y la gerencia, por lo que la búsqueda de nuevo contratista para la culminación de esta actividad fue un poco complicado, esto atrasó enormemente el avance de la obra, pues estas actividades duraron 2 semanas sin progreso alguno.

Figura 17 Culminación de Mampostería en cubierta



Nota: Mampostería en cubierta, dónde se disponía de la pluma. Fuente propia

Mes 5:

En este mes se continuaban con las labores de mampostería y pañete de la unidad residencial, pero sumado a ello, se iniciaban labores de lavado e impermeabilizado de fachadas, la cual fue contratada a todo costo y los empleados debían de descolgarse 40 metros desde cubierta hasta piso 1. Este proceso se realizaba con químicos para retirar el exceso de mortero que al momento de colocar la mampostería se manchaban los enchapes. Posterior a ello se hacía una reemboquillada de las juntas, ya que el uso de los químicos alcanzaba a retirar el mortero de la junta; después se le daba una segunda lavada, en la cual la superficie debería quedar lista para aplicar el impermeabilizante, resaltando que el tiempo de secado mínimo era de 5 días de sol. Esta actividad se realizó en un poco más de un mes, ya que en el primer piso la mayoría de sus muros quedarían en ladrillo a la vista. El seguimiento de esta actividad lo realicé de una manera muy minuciosa, revisando la calidad de los

Figura 18 Acabado de la circulación del piso 2



Nota: Hall del piso 2 listo para entrega a la administración. Fuente propia

hidrófugos, la relación de agua dentro de la mezcla, el modo de aplicación, los tiempos de secado, los cuales se debían prorrogar si se presentaban lluvias que alteraran el proceso de secado del ladrillo.

Adicional a esta actividad debía de atender visitas de personal de bancos, ya que, al ser una vivienda de interés social, algunos propietarios optaban por sacar préstamos al banco, el cual solicitaba un avalúo comercial de la unidad residencial y en general de las zonas comunes, por lo que desde el sótano se empezaron a trabajar en los acabados de aquellas zonas, las cuales requerían de remates de pañete, de puntos hidráulicos, de instalación

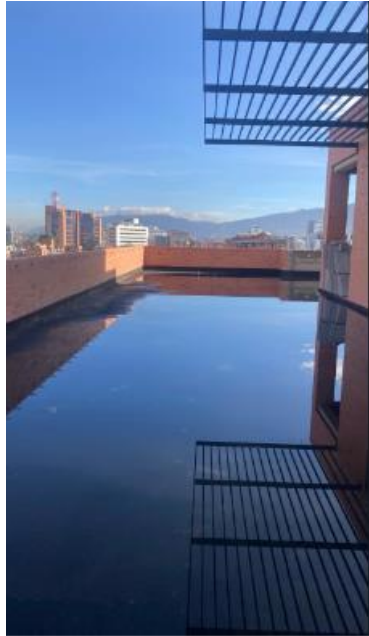
Figura 19 Impermeabilizado de la fachada occidental



Nota: Actividad de impermeabilización de fachadas, luego de un periodo de secado bien riguroso. Fuente propia

de carpintería metálica y en madera en los cuartos de telecomunicación, la lavandería, la cocineta y el cuarto de cámaras. Este mismo proceso se debió seguir tanto en lobby como en las circulaciones de los pisos en los cuales las unidades ya se encontrasen listas para su posterior entrega. El acabado del Lobby, uno de los arquitectos socios de la constructora decidió hacer cambios sobre el render que inicialmente

Figura 20 Prueba de impermeabilización en cubierta



Nota: Prueba de estanqueidad en cubierta. Fuente propia

se tenía planteado, por lo que la pintura, los cielos rasos, debieron de ser modificados a gusto del arquitecto diseñador de interiores.

En cuanto a los parqueaderos, las labores de demarcación se realizaban de acuerdo a los planos pasados ante curaduría, en donde se contaban con 16 parqueaderos incluidos 2 para minusválidos; al igual que se delimitaban las zonas aptas para la circulación de peatones y zonas de riesgo eléctrico, como, por ejemplo, frente a cuarto de celdas eléctricas y cuarto de transformador.

En cubierta se realizaba prueba de impermeabilidad, en la cual nos fue de gran ayuda tener taponados los sifones y en una noche de lluvia extrema nos ayudó a llenar completamente la superficie tratada,

ya que la columna de agua en la zona no alcanzaba los 35 mca, y las bombas un se encontraban sin iniciar. Una vez se realiza esta prueba se evidencia infiltraciones de agua, las cuales se observan desde el piso 7, a lo cual se solicita garantía de la impermeabilización y al día siguiente se es solucionado este problema.

Como ya se había mencionado, el lobby era una zona esencial en la cual se debía empezar

Figura 21 Avance de la adecuación del Lobby



Nota: Terminación de pintura en muros, cielo rasos y marquesina de la recepción. Fuente propia

Figura 22 Fachada edificio Oruga 94

Nota: Fachada principal del edificio Oruga 94, con impermeabilización realizada.
Fuente propia

a gestionar, pues los propietarios que venían a recibir su apartaestudio tenían que llevarse una buena impresión de la zona de recepción; por lo que junto con la diseñadora se establecieron los parámetros en cuanto al mobiliario de esta zona.

Para finalizar este mes, la otra zona esencial era la que respecta a los ascensores, los cuales se encontraban en periodo de ajuste, ya que, por parte de la cuadrilla de la instalación, ya habían sacado todos los puntos pendientes, por lo que para el próximo mes ya se tendrían ascensores con sus respectivas pruebas de carga y calibraciones necesarias.

Mes 6:

Un mes en el cual se inician las entregas de las unidades residenciales, acomodándonos al horario que cada persona manejase, por lo que desde piso 2 hasta piso 6 debía de estar en óptimas condiciones para la respectiva entrega; para la entrega, la labor de la constructora era hacerle saber al copropietario que la parte eléctrica hidráulica y sanitaria funcionara de la mejor manera. También se nos entregan ascensores para ser usados única y exclusivamente para propietarios y no para el transporte de material hacia las unidades que

Figura 23 Ascensores entregados

Nota: Ascensores en piso 1 listos para su uso. Fuente propia

iniciaban su proceso de acabados. Las otras actividades se centraban en la estructuración de los mezzanines del piso 7, en el cual se estaban instalando las láminas de Eterboard, y la instalación de los

Figura 24 Adecuación final de Lobby



Nota: Adecuación final del lobby del edificio Oruga 94.
Fuente propia

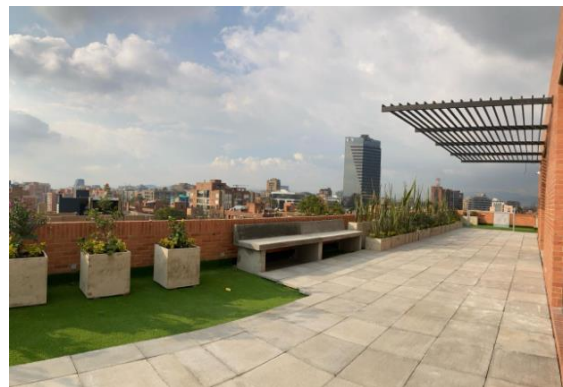
pasos de madera en las escaleras. En cubierta se instalaba la zona de grama y losetas de concreto de acuerdo a planos y especificaciones, al igual que las materas con sus respectivas plantas relucientes, también se intervenía la zona de calderas, en la cual era necesario disponer de ductos para cada uno de los calentadores que según diseño eran los necesarios para las 90 unidades residenciales. Al igual se recibe visita de gas natural para la solicitud del medidor de gas, en donde el personal de Vanti, debe entrar a revisar la red en general del edificio, el cuarto donde estarán las calderas, el área efectiva para el ingreso de ventilación al cuarto y otros aspectos de la misma importancia

Importante que en este mes estaría cerrando mi periodo de pasantía en el cual me estaba esforzando en dejar lo menos posible para la entrega definitiva del edificio a la administración. Al momento en obra contaba únicamente con el contratista de drywall y pintura, sumado a ellos un oficial y un ayudante de obra, ya que nos encontrábamos en etapas finales y de entregas.

En temas de fachada, quedaba pendiente por retirar el papel de protección de los vidrios, por lo que fue una actividad que se realizó en una semana junto con el lavado de las mismas. Hasta la fecha

pasos de madera en las escaleras. En cubierta se instalaba la zona de grama y losetas de concreto de acuerdo a planos y especificaciones, al igual que las materas con sus respectivas plantas relucientes, también se intervenía la zona de calderas, en la cual era necesario disponer de ductos para cada uno de los calentadores que según diseño eran los necesarios para las 90

Figura 25 Cubierta



Nota: Adecuación final de cubierta del edificio Oruga 94. Fuente propia

aún no se programaban entregas del piso 7, pues aún hacía falta tapar el techo de la circulación con drywall y pintar sus muros. Pero en general las otras zonas comunes ya se encontraban en su recta final, por ejemplo, en el sótano, el cuarto de bombas ya estaba listo, las bombas ya funcionaban y enviaban agua hasta cubierta con la presión adecuada, en el cuarto de lavandería ya se tenían los equipos instalados y listos para su funcionamiento. En el primer piso el lobby ya se encontraba en perfecto estado, los parqueaderos ya tenían su nomenclatura y demarcación adecuada, el shut de basura estaba listo para ser entregado, lo único pendiente era la conexión de la energía definitiva por parte de Codensa, la cual debía llegar al cuarto de las celdas y posterior al cuarto del transformador y de esta manera conectar con la planta eléctrica. Cada una de las circulaciones ya se encontraba en perfectas condiciones en cuanto a pintura de muros, pintura de drywall y enchape del piso, las terrazas comunales ya contaban con sus puntos eléctricos y de desagüe.

En fin y a modo de cierre, el edificio estaba en un porcentaje de avance muy cercano al 100%, en donde los detalles que faltaban era muy mínimos, por lo que siento que fue una ardua labor la que se realizó para sacar adelante este proyecto en medio de todas las dificultades que se presentaron, pero que con el director de obra el Arq. Carlos García se tomaron las decisiones correctas y de una manera muy eficaz.

Conclusiones

La literatura que se aprende en las aulas de una facultad de ingeniería es el primer paso del salto que se dará cuando se pisa una obra, ya que cuando se adquiere la experiencia de tratar temas constructivos en obra, es allí cuando uno realmente se da de cuenta y empieza a entender realmente lo enseñado muchas veces en un libro o un cuaderno.

La comunicación entre la parte administrativa y la parte gerencial debe ser el principal factor que se debe de cuidar para que el avance de la obra no se vea truncado por el abandono por parte de los contratistas de las actividades pactadas; esto debido a que cualquier contratista por falta de pago de algún corte de obra, abandona sus actividades.

El trato adecuado a cada una de las personas laborando dentro de la obra, es de suma importancia, ya que la buena comunicación hace que las actividades se desarrollen de la manera más ágil, eficiente y eficaz.

De la misma manera, e indiscutiblemente de los errores que se hayan cometido al momento de diseñar los espacios o los detalles constructivos, se debe de tener la experticia y la iniciativa de solucionar aquellos aspectos que no se contemplaron previamente en los planos que se pasan ante la curaduría.

Los procesos constructivos realizados en el proyecto Oruga 94, pudieron haberse realizado de una mejor manera y más efectivos, ya que, en aspectos de tiempo y costo, se podrían reducir de una manera considerable, y me refiero al sistema empleado para el transporte vertical de material, ya que, si se hubiese optado por usar una torre grúa, los rendimientos de las actividades serían aún más eficientes; además que el espacio para poder maniobrar este equipo es muy mínimo, su montaje y desmontaje es un proceso sencillo.

Las programaciones de obra y el seguimiento de las mismas, hace que el avance general de la obra se vea reflejadas en aspectos positivos de la misma; por lo que el sentido de pertenencia hacia la misma es bien importante porque como responsable de un proyecto, se debe sentir propio y debe haber preocupación por aquellos aspectos en los cuales no se avancen o se realicen de una forma poco correcta. Importante el horario de llegada del personal administrativo y de dirección de obra, pues llegar temprano y estar antes de los trabajadores en general los incentiva a iniciar actividades muy activos y eficientes. Lo mismo ocurre cuando hay que quedarse fuera de las horas laborales con el fin de culminar actividades que abran otras al día siguiente.

Recomendaciones

Importante hacer una especial recomendación a futuros pasantes dentro de esta constructora, en donde apetece mucho a los estudiantes grancolombianos, sin antes mencionar que en el perfil de la persona se debe de ver interés porque la obra crezca, progrese y avance hacia la culminación de la misma, mostrando interés por hacer actividades, llegando a tiempo al proyecto, quedándose fuera de las horas laborales con el objetivo de avanzar en actividades que seguramente se encontraban atrasadas.

A la parte constructiva y gerencial hacer una petición acerca de la comunicación que debe de existir allí, ya que en materia de contratos se debe tener un panorama muy claro con cada uno de ellos, además que el tema de cartera y de pagos estar al día. Ahora bien, las especificaciones técnicas al no estar completas, se debe de pedir concepto al área de gerencia o al diseñador al momento de aplicar colores en zonas esenciales, de colocar el mobiliario de lobby, el mobiliario de cubierta, etc.

Al área constructiva es importante “facilitarse la vida en obra” y estudiar otros procesos constructivos que en materia de costo y tiempo brinden al proyecto rendimiento, al igual que el tema de contratación y evaluar sus rendimientos para darles continuidad o no, para evitar problemas futuros e inconvenientes.

A Oruga Construcciones S.A.S, invitarlos a construir con tecnologías de materiales con otras cualidades, por ejemplo, mostrar interés en usar estructura metálica para aquellos elementos estructurales como vigas y columnas, para las placas de entrepiso usar losas colaborantes tipo metaldeck, y para los muros divisorios emplear el sistema durapanel. Esto con el fin de reducir tiempos de construcción, más sin embargo me atrevería a decir que en términos de costo también resultaría beneficioso a largo plazo, pues inicialmente la estructura metálica es más costosa que la estructura en concreto, pero es más rápido su montaje y a fin de cuentas el tiempo se traduce en dinero.

Lista de Referencia

- Decreto 926/10, Marzo 19, 2010. Ministerio de función pública. (Colombia). Obtenido el 8 de Marzo de 2024. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=39255>
- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10. *Título A. Requisitos generales de diseño y construcción sismo resistente*. Obtenido de: <https://www.scg.org.co/Titulo-A-NSR-10-Decreto%20Final-2010-01-13.pdf>
- Acesco, Junio 2021. Manual de Instalación Metaldeck, obtenido de: <https://www.acesco.com.co/descargas/manualesdeinstalacion/manualinst-metaldeck.pdf>
- Boom & Bucket, Diciembre 19 del 2023. Ventajas de utilizar una grúa de construcción. Obtenido de: <https://www.boomandbucket.com/es/blog/the-benefits-of-using-a-construction-crane>