

**PARTICIPACIÓN EN LA SUPERVISIÓN TÉCNICA Y DE OBRA DEL PROYECTO LOS
ROBLES RESERVA SAN JORGE**

JESÚS ALBERTO RAVELO GUTIÉRREZ

**UNIVERSIDAD PONTIFICA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
2015**

**PARTICIPACIÓN EN LA SUPERVISIÓN TÉCNICA Y DE OBRA DEL PROYECTO LOS
ROBLES RESERVA SAN JORGE**

JESÚS ALBERTO RAVELO GUTIÉRREZ

**Director:
MSc. Juan Carlos Forero Sarmiento**

**Trabajo de grado-Práctica empresarial como requisito para optar al título de
ingeniero civil**

**UNIVERSIDAD PONTIFICA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
2015**

“A Dios por su toda su grandeza, a mi familia por el gran apoyo y a todos los que contribuyeron para que este sueño sea haya hecho realidad”

Jesús Alberto Ravelo Gutiérrez

AGRADECIMIENTOS

A la institución cristiana y mentora, Universidad Pontificia Bolivariana, por su contexto y alma de ser una institución que forma profesionales y grandes personas.

Al director y supervisor de práctica, MSc. Juan Carlos Forero Sarmiento, que gracias a su conocimiento, apoyo y comprensión, me permite desarrollar esta práctica dándome la plena autorización y el visto bueno para desempeñarme como practicante de ingeniería de la Universidad Pontificia Bolivariana, obteniendo el máximo de los beneficios y otorgándome la oportunidad de lograr ser un ingeniero civil.

Al MIC Samuel Montero Vargas, decano de la facultad de ingeniería civil, por permitir a los estudiantes interesados en desarrollar prácticas empresariales, representando de la mejor manera a la institución y dando una imagen de ejemplo en la sociedad.

Al doctor Sergio Marín Valencia, propietario de la empresa MARVAL, por acogerme en su empresa y dándome la oportunidad de pertenecer a un grupo de trabajadores líderes de la construcción, y formándome como un ingeniero civil emprendedor y preparado para trabajar en cualquier ámbito laboral relacionado con la construcción.

Al ingeniero Jose Luis Gabrielle director de la obra Los Robles Reserva San Jorge, por aportarme grandes conocimientos en el cargo de residente de obra, y por permitirme trabajar y formarme dentro de un ambiente de jóvenes trabajadores de la ingeniería civil y otros campos relacionados.

A cada uno de los ingenieros e ingenieras de la obra Los Robles Reserva San Jorge, por apoyarme dentro del proceso de practicante y por toda la colaboración brindada dentro de estos cuatro(4) meses que laboré en la empresa MARVAL.

A todas aquellas personas que durante los últimos 6 años, contribuyeron y dieron su grano de confianza, apoyo y comprensión para poder formarme profesionalmente como un ingeniero civil y dieron su aporte para ser una persona íntegra y llena valores.

CONTENIDO

	PAG
RESUMEN	7
ABSTRACT	8
INTRODUCCIÓN	9
1. INFORMACIÓN DE LA EMPRESA	10
1.1. Somos MARVAL	10
1.2. Certificaciones	11
2. OBJETIVOS	15
2.1. Objetivo general	15
2.2. Objetivos específicos	15
3. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO CUMPLIDO A LA FECHA	16
3.1. Recopilación por actividades	16
3.2. Resumen detallado semana a semana	19
4. APORTE AL CONOCIMIENTO	40
5. CONCLUSIONES	41
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	42

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Certificado de Sistema de Gestión de la Calidad bajo los lineamientos de la NTC ISO 9001:2008.....	12
Figura 2: Certificado de Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional bajo la Norma OHSAS 18001:2007.....	12
Figura 3: Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS).....	13
Figura 4: Cámara Colombiana de la Construcción.....	13
Figura 5: Fundación Jorge Otero y María Liévano.....	14
Figura 6: Programa Comunidad Somos Todos: Vivienda, Vidas y Vínculo.....	14
Figura 7: Los Robles Reserva San Jorge.....	16
Figura 8: Cimentación de estructura de parqueadero.....	21
Figura 9: Ensayo de afinidad de pilotes.....	21
Figura 10: Fundida de placa de cubierta de torre 3.....	23
Figura 11: Armado de placa de cubierta. Allí se tiene en cuenta para la revisión los calibres, dimensiones, separaciones y traslapos.....	23
Figura 12: Alambrada de puntos eléctricos internos en los apartamentos.....	26
Figura 13: Pruebas hidráulicas, usando manómetros calibrados de 200 y 300 psi.....	27
Figura 14: Puertas provisionales alzadas 10 cm del piso, de esta manera se da espacio para trabajar con mortero de nivelación e instalación de piso en cerámica.....	28
Figura 15: Formato para el control de las reformas.....	29
Figura 16: Armado de losa de cimentación de torre 1.....	30
Figura 17: Formato de avance de obra, en donde se contemplan todas las actividades y se debe actualizar todos los días.....	31
Figura 18: Fundida de losa de cimentación de torre 1.....	33
Figura 19: Documento en Excel donde se sacan las cantidades del club house del proyecto. Bastó con 2 días para la elaboración de esta tarea, de allí se definen cantidades de hierro y concreto para la estructura.....	33
Figura 20: Planos usados para el cálculo de cantidades de acero y concreto para Club House.....	34
Figura 21: Mampostería de fachada.....	35
Figura 22: Columnas de parqueadero.....	36
Figura 23: Mortero de nivelación después de la prueba hecha por parte de Cemex.....	37
Figura 24: Perfilera de Drywall.....	39

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO:	PARTICIPACIÓN EN LA SUPERVISIÓN TÉCNICA Y DE OBRA DEL PROYECTO LOS ROBLES RESERVA SAN JORGE.
AUTORES:	JESÚS ALBERTO RAVELO GUTIÉRREZ
FACULTAD:	INGENIERÍA CIVIL
DIRECTOR:	MSC. JUAN CARLOS FORERO SARMIENTO

RESUMEN

En el trabajo que a continuación se va a presentar, se hará énfasis en el desarrollo de actividades que se llevan a cabo dentro de un proyecto de obras civiles, en este caso más específicamente en un proyecto de vivienda multifamiliar. Para ello es de gran importancia conocer que la construcción es una de las actividades que moviliza económicamente gran parte del país, y estando en una ciudad tan importante como Bucaramanga, en donde el surgimiento de constructoras y en donde el ámbito de desarrollo urbanístico, crece en gran escala con el paso de los años.

Por eso en este informe de práctica se hacen presentes todos los reportes día a día de todas las actividades como practicante de ingeniería civil, que se llevaron a cabo durante un periodo de 4 meses, las enseñanzas son innumerables, la experiencia es sumamente gratificante y la oportunidad de poder desempeñar el cargo de ingeniero civil residente es muy grande.

Haber participado en el proceso constructivo de vivienda en una de las empresas número uno de la construcción en Colombia, como MARVAL, fue llenador. La importancia de este informe es mostrar al lector lo más relevante de poder realizar una práctica empresarial, y toda la experiencia que se puede llegar a adquirir, siendo esto un factor clave para un ingeniero civil, que por el ámbito en el que se encuentra, requiere de conocimientos en campo para desempeñar cargos a los que se ve enfrentado en el momento de ser ya un egresado.

PALABRAS CLAVES: Multifamiliar, Urbanístico, Practicante, Residente, Práctica Empresarial, Egresado.

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: PARTICIPATION IN THE TECHNICAL SUPERVISION AND OF THE WORK PROJECT "LOS ROBLES, RESERVA SAN JOSE".

AUTHOR(S): JESÚS ALBERTO RAVELO GUTIÉRREZ

FACULTY: INGENIERÍA CIVIL

DIRECTOR: MSC. JUAN CARLOS FORERO SARMIENTO

ABSTRACT

In the accompanying work presented, there will be emphasis in the development of the activities within the civil work project, in this case specifically within a multifamily home project. For them it is of great importance to know the construction, it is an activity that economically moves a great portion of the country, and also being in an important city such as Bucaramanga, in which the development of both constructors and urbanism grows in great scale as time influences throughout the years.

So, in this practice report are present all reports, day per day of all activities as a practitioner of civil engineering, as a practicing civil engineering that will be held during a period of 4 months lessons are innumerable, the experience is very rewarding and the opportunity to hold the office of civil engineer resident is great.

Having participated in the construction process of housing in one of the companies' number one building in Colombia, as MARVAL was filler. The importance of this report is to show the reader the most relevant you can make a business practice, and the whole experience that can acquire this being a key factor for a civil engineer, that the area in which it is located, requires knowledge in the field for positions to which is confronted at the time being as a graduate.

KEYWORDS: Multifamily, Urban, Intern, Resident, Business Practice, Graduate

INTRODUCCIÓN

En el presente informe se hará constancia del avance hasta el momento y de todas las actividades realizadas en la práctica empresarial, resaltando principalmente todo el aprendizaje alcanzado estando presente en obra delegando funciones como Ingeniero Residente auxiliar, haciendo posible la construcción del proyecto Los Robles Reserva San Jorge, ubicado en el municipio de Girón-Santander. En este informe se tendrán presente las labores realizadas detalladamente en el periodo de 4 meses, tiempo estimado para la realización de la práctica empresarial.

Durante la realización de la práctica, se tienen en cuenta todas las funciones que realiza habitualmente un ingeniero residente auxiliar, incluyendo en estas todas aquellas que no están contempladas como la toma de decisiones frente a situaciones no previstas en actividades de obra y la ejecución de tareas de manera eficiente para que el proceso constructivo tenga todos los índices de calidad solicitados por la empresa.

Se cumplen además todos los objetivos mencionados de la mejor manera con el fin de optimizar el trabajo y la adecuada terminación del proyecto.

A continuación se presentan tanto objetivos como la metodología realizada al cabo de las funciones hechas durante el periodo valido para la práctica empresarial y con la respectiva supervisión del jefe inmediato.

1. INFORMACIÓN DE LA EMPRESA

1.1. Somos MARVAL

Marval nace como Sociedad Limitada el 24 de diciembre de 1976 en Bucaramanga y desde el año 1995 se encuentra identificada legalmente como Sociedad Anónima.

En 1979 nuestro esfuerzo y determinación dieron sus frutos con la construcción en la Calle 36 con Carrera 13 de nuestro primer edificio, llamado MARVAL, posteriormente nos ubicamos en Socorro con la urbanización MANUELA BELTRÁN y en Girón con la construcción CORVIANDI UNO, estos municipios fueron los primeros en los que se construyó viviendas sin cuota inicial en Colombia.

En la década de los 80's construimos diferentes urbanizaciones de vivienda unifamiliar y multifamiliar, con zonas recreativas dentro de los conjuntos y otros aspectos que han ido agregando valor a nuestros inmuebles. Los primeros conjuntos residenciales que construimos en Bucaramanga son: TORRES DE ALEJANDRÍA, SANTA BÁRBARA, QUINTAS y PALMERAS DEL CACIQUE, en Floridablanca EL LIMONCITO y en Piedecuesta SAN CARLOS.

A principios de la década de los 90 incursionamos en la construcción de conjuntos cerrados, viviendas más económicas, se continúa con el mejoramiento del orden urbano y la calidad de los espacios con diseño progresivo. Fuimos pioneros en ofrecer diferentes alternativas de acomodación y uso de los espacios interiores. Los conjuntos desarrollados en este período y con los que logramos la integración total entre lo urbano y la vivienda son: MIRADORES DE SAN LORENZO y VERSALLES.

Entre los años 1994 y 1996 realizamos una de las construcciones más significativas en el centro de Bucaramanga: el CENTRO INTERNACIONAL DE NEGOCIOS LA TRIADA, con 30.000 m2 de construcción, considerado el edificio más importante de todo Santander, destinado a oficinas, hotel, centro financiero y cafetería. En esta misma década iniciamos nuevos proyectos en el área metropolitana de Bucaramanga, como: PARQUE SAN AGUSTÍN, BODEGAS LA ESMERALDA, LOS ANDES y SAN FRANCISCO DE LA CUESTA.

Con la política integral HSEQ: "Construcción Con Calidad Y Proyección Humana", incursionamos en la ciudad de Bogotá con proyectos importantes como ALEJANDRÍA, de 1.100 apartamentos y PRADOS DE CASTILLA con 2.400 viviendas. Adicionalmente, desarrollamos proyectos de interés prioritario en urbanizaciones, con un total de 2000 unidades habitacionales gracias a los programas organizados por el Distrito de Bogotá METROVIVIENDA.

En el año 1996 iniciamos construcciones en la Costa Atlántica con importantes proyectos de vivienda en las ciudades de Santa Marta y Barranquilla, donde actualmente continuamos ofreciendo diferentes soluciones habitacionales.

En Medellín, participamos en el 2001 con la construcción de importantes conjuntos multifamiliares en el poblado, uno de los sectores más exclusivos de la ciudad y

que nos permitió incursionar en nuevos proyectos en ciudades como Cali y Palmira.

Iniciando el nuevo siglo gracias a nuestro conocimiento y la experiencia adquirida durante nuestra trayectoria, decidimos participar en obras públicas en Bogotá, construyendo el paseo peatonal más ancho y largo de Latinoamérica, LA ALAMEDA EL PORVENIR II y aportando también en el sistema de buses articulados de la capital: Transmilenio. También hemos participado en otras iniciativas gubernamentales como es el desarrollo de los más importantes Centros Penitenciarios del País y de Latinoamérica.

Entre los años 2012 y 2013 urbanizamos el paseo del puente en Piedecuesta y se construyeron proyectos como: Cacique Cetro Comercial, Hotel Holiday Inn Bucaramanga Cacique, Edificio Metropolitan, Centro Comercial DelaCuesta, entre otros proyectos de vivienda, comerciales y empresariales.

Hoy desde el Metropolitan Business Park, edificio donde se ubican las oficinas centrales de MARVAL y aplicando lo que sus fundadores han llamado el MARVAL WAY, un código ético para hacer las tareas justo a tiempo, en orden, con lógica, siguiendo procedimientos y generando confianza, esta organización continuará siendo punta de lanza para el país, transmitiendo estabilidad para todo su entorno, anticipándose a los movimientos del mercado, construyendo una cultura propia y sobre todo aportando todos los días al desarrollo de la comunidad que ve en la constructora MARVAL una compañía hecha a pulso y de todo corazón.

1.2. Certificaciones

Bureau Veritas es la entidad encargada de certificar nuestro Sistema de Gestión de la Calidad bajo los lineamientos de la NTC ISO 9001:2008 para MARVAL S.A, URBANIZADORA MARIN VALENCIA S.A Y CONSTRUCCIONES MARVAL S.A con un alcance en: diseños arquitectónicos, construcción y comercialización de edificaciones; construcción de obra de urbanismo; construcción y montaje de obras civiles en edificaciones, incluyendo movimiento de tierra y construcciones en concretos; construcción y Montaje de proyectos de automatización en edificaciones y plantas industriales del sector Hidrocarburos, incluidas redes de transmisión de Datos.



Figura 1: Certificado de Sistema de Gestión de la Calidad bajo los lineamientos de la NTC ISO 9001:2008

Contamos con certificación del Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional bajo la Norma OHSAS 18001:2007 y puntuación del REGISTRO UNICO DE CONTRATISTAS RUC otorgados por el Consejo Colombiano de Seguridad para las compañías MARVAL S.A y URBANIZADORA MARIN VALENCIA S.A con alcance de construcción de edificaciones, construcción de obras de urbanismo, construcción y/o montaje de obras civiles y/o mecánicas y/o eléctricas en el sector de hidrocarburos.



Figura 2: Certificado de Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional bajo la Norma OHSAS 18001:2007

Trabajamos por el desarrollo sostenible y como parte de nuestra responsabilidad empresarial, Construcciones MARVAL S.A se integra al Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS), para incorporar a nuestros proyectos la gestión de sostenibilidad.



Figura 3: Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS)

Hacemos parte de la estructura gremial de la Cámara Colombiana de la Construcción.



Figura 4: Cámara Colombiana de la Construcción

Contribuimos activa y voluntariamente al mejoramiento económico y social de la Fundación Jorge Otero y María Liévano.



Figura 5: Fundación Jorge Otero y María Liévano

Afianzamos nuestra Responsabilidad Social vinculándonos al programa Comunidad Somos Todos desarrollado por CAMACOL.

El programa Comunidad Somos Todos: Vivienda, Vidas y Vínculo busca complementar las estrategias adelantadas por el Gobierno para el impulso de la política social de vivienda.



Figura 6: Programa Comunidad Somos Todos: Vivienda, Vidas y Vínculo

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Realizar la función como auxiliar de residente en la supervisión técnica, seguimiento, coordinación y autorización de cada una de las actividades de obra del proyecto LOS ROBLES RESERVA SAN JORGE en el municipio de Girón-Santander.

2.2. Objetivos específicos

- Cumplir a cabalidad con cada una de las funciones como practicante, siendo residente auxiliar, en cuanto a la supervisión de cada actividad desarrollada durante la obra.
- Adquirir la mayor experiencia en el área constructiva teniendo en cuenta aspectos como la supervisión técnica y seguimiento de actividades de obra.
- Hacer el seguimiento detallado de los materiales que serán utilizados en cada actividad, con el fin de comprobar la calidad previa a ser utilizados.
- Realizar las respectivas observaciones, sugerencias y en ciertos casos los cambios necesarios que se requieran implementar para las actividades de ingeniería.
- Supervisar que se esté llevando de manera ordenada cada una de las especificaciones que están plasmadas en los planos del proyecto.
- Coordinar de manera correcta junto con los contratistas de obra, los pedidos de material que estos soliciten y que tengan la necesidad de utilizar para el desarrollo adecuado de las actividades.
- Velar por el cumplimiento de la llegada de material, como concreto para elementos estructurales, y su adecuada utilización en el lugar solicitado.
- Organizar el entorno laboral del proyecto, con respecto a la maquinaria que será utilizada para la elaboración de las actividades de la obra.

3. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO CUMPLIDO A LA FECHA

Marval es una empresa catalogada como una de las más importantes a nivel de construcción en Colombia, por ello es importante enfocarse en cada una de las personas que hacen parte de ella, creando profesionales altamente calificados en la realización y ejecución de actividades, en consideración, personalmente se ve reflejada esa política en las personas que hace parte de prácticas empresariales, tomando todas estas cualidades para el crecimiento profesional. En el siguiente informe se reflejarán todas las actividades que hasta la fechas han sido realizadas para cumplir la práctica empresarial y adquirir la experiencia y el conocimiento necesario en la ejecución de labores como Ingeniero Civil, se debe tener en cuenta y es muy importante mencionar algunos aspectos generales del proyecto, que consiste en la construcción de un conjunto residencial conformado por 4 torres de vivienda que constan de 12 pisos cada torre, 8 apartamentos por piso para un total de 96 apartamentos por torre y 384 apartamentos en total; y una torre asignada para parqueaderos que consta de 5 pisos, además se cuenta con una zona social y un espacio compartido que cuenta con piscina y parque para niños. A continuación se observarán semana por semana explícitamente cada una de las actividades que fueron asignadas para la realización de labores dentro de la obra Los Robles Reserva San Jorge en el municipio de Girón-Santander.



Figura 7: Los Robles Reserva San Jorge

3.1. Recopilación por actividades

- **Supervisión y revisión de armado de estructura**

Lo más importante en la elaboración de esta actividad es tener bajo criterio todas las normas de la empresa y las especificaciones plasmadas en los planos, una buena supervisión y aprobación de actividades relacionadas con el armado de estructura facilita los procesos con calidad y sin cabida a tener dificultades futuras. Dentro de esta actividad es importante tener en cuenta que en la obra se cuenta con todos los planos necesarios para llevar a cabo la estructura del proyecto, la revisión debe hacerse obligatoriamente antes de autorizar la fundida de un elemento estructural (muro, placa, columna, zapata), y dentro de ésta se tienen en cuenta el armado de cada elemento con todo el acero especificado en los planos, identificando aspectos como: longitudes de las varillas, traslapos, calibre de las varillas en las mallas, diámetros, tipo de acero, arranques de muros, entre otros.

- **Autorización de fundidas de concreto**

Una vez realizada la revisión y tener todo completamente correcto, se autoriza la fundida de los elementos estructurales, para ellos es necesario e importante tener en cuenta que todos los jueves, se hace la programación de concreto día a día de la semana siguiente, con el fin de obtener los cupos de metros cúbicos necesarios para no tener problemas de falta de concreto en el día que se funde, por lo general en la programación se ordenan más metros cúbicos del que se calcula, dando porcentajes de desperdicios, confirmes necesarios o evitando alguna contrariedad que se presente ya sea con el clima o con el personal de trabajo. Durante la semana, y ya teniendo la programación de concreto, se hace la confirmación del concreto un día anterior o máximo el mismo día 2 horas antes de la fundida. Llegando ya la hora de fundir, se revisa en la llegada de las mixer la remisión del carro, tipo de concreto, cantidad de metros cúbicos, asentamiento y el destino. Después de eso se coordina el descargue, ya sea si se hará por medio de la torre grúa, directo o con la bomba de concreto con la que cuenta la obra. Principalmente se supervisa el descargue y que todo marche con normalidad.

- **Aprobación de pruebas hidráulicas**

Es importante saber que cada una de las actividades que se realizan en obra deben estar altamente calificadas y aprobadas sin ninguna dificultad, dentro de las más importantes está la aprobación de pruebas hidráulicas, las cuales nos ayudan a saber si la tubería de distribución de agua a cada una de las viviendas se encuentra en las mejores condiciones y aptas para su uso. De estas pruebas dependen el inicio de actividades como mortero e instalación de piso, y podría dificultar actividades como pintura o acabado de techos según sea el avance de estas mismas. Para ellos se realiza la prueba que consiste en la calibración de un manómetro de 200 libras (psi) y que será instalado en cada uno de los apartamentos, en uno de los puntos hidráulicos. La tubería será llenada con 150 libras de presión, que determinarán la resistencia de la tubería, en donde fácilmente se detectará alguna dificultad que tenga alguno de los conductos, ya que al haber

alguna fuga, esta se hará ver en la placa o muro según en donde se encuentre el problema. La prueba será aprobada al haber transcurrido 4 horas con la tubería cargada a 150 psi, y sin que se haya disminuido más de 4 libras.

- **Supervisión de actividades de vivienda**

La obra debe estar completamente ordenada y cumpliendo los parámetros establecidos por la empresa y estándares de calidad, para ello la supervisión de actividades dentro del proyecto debe ser estricta y contar con plena autorización para tomar decisiones dentro de ella. En la supervisión se hace el seguimiento de cada una de las actividades y alejando los problemas que se presenten con el cruce de estas mismas. Hay que coordinar la llegada de nuevas actividades sin que afecten a otras, tomando en cuenta la duración que tiene cada una. Un ejemplo podría mencionarse en el inicio de instalación de ventanería de aluminio, esta no puede comenzar sin que se haya lavado e impermeabilizado la fachada de la torre, como también no puede comenzar sin que se hayan hecho todos los embones en los vanos de las ventanas. Así con cada una de las actividades.

- **Cálculo de cantidades de obra**

Esta actividad es dirigida por el director de la obra, y son tareas propuestas para realizar contratos, pedidos, actas y programación de materiales. Para la realización de esta tarea, se deben tener actualizados los planos en los que se trabajarán para el cálculo de cantidades. Por lo general estas actividades requieren un tiempo considerable según sea la estructura o elemento que se calcula, por eso deben ser autorizadas con previo aviso para tener comodidad de entrega. Hay que tener mucho cuidado con cada cálculo que se esté realizando porque un detalle puede cambiar todo el cuerpo de las memorias y documentos.

- **Actualización del avance de obra**

Tener actualizado cada movimiento de cada una de las actividades, es fundamental en la programación y fechas pactadas de entrega de las viviendas, por ello se lleva un formato digital en Excel en donde se especifica detalladamente el avance que tienen las actividades del proyecto, y debe estar actualizada día a día, aun así si alguna actividad no tiene avance. Esto ayuda a tener más visión de lo que se está realizando adecuadamente y lo que tiene problemas de avance, y es más fácil tener un formato en donde se identifique el “por qué” de los problemas y el posible inicio de nuevas actividades. Para ello se realiza la reunión de contratistas cada miércoles de cada semana.

- **Reunión de contratistas**

Una de las cosas más importantes de la obra, es la interacción directa con cada uno de los contratistas para exponer cada detalle que se esté presentando y la socialización del avance que tienen cada una de las

actividades. Allí se hace énfasis en la elaboración de tareas por parte del director de la obra, para dar un avance acelerado de las cosas. En la reunión hablan cada uno de los llamados a participar con el fin de hacer una retroalimentación y exposición de lo que cada uno desee o necesite de los ingenieros presentes. Terminada la reunión y con las tareas a realizar de cada uno de los contratistas, se continúan las labores y se hace un compromiso de entrega y aprobación de las tareas asignadas por el director.

3.2. Resumen detallado semana a semana

- *Semana del 2 al 6 de Diciembre de 2014*

Esta es la semana de inicio de labores como practicante en Urbanizadora Marín Valencia S.A. El primer día es la presentación en la oficina principal de la empresa, ubicada en el piso 20 del edificio Metropolitan, con el fin de hacer formal la documentación de ingreso a la empresa y por consiguiente a la obra, esto se lleva a cabo en el primer día, martes 2 de diciembre, en la jornada de la mañana. En la jornada de la tarde se hace presentación personal en el sitio de la obra Los Robles Reserva San Jorge, allí se realiza el reconocimiento del lugar de trabajo, la localización, planos del proyecto, dotación de seguridad industrial; además la presentación con cada una de las personas vinculadas con la empresa, entre ingenieros, auxiliares, personal SISO y contratistas del proyecto.

Durante la semana se realiza la capacitación y acompañamiento necesario para el reconocimiento de cada uno de los detalles de la obra y del proyecto, este acompañamiento es realizado junto con la ingeniera residente auxiliar de ingeniería María Alejandra Montero, quién es la encargada de dar a conocer el proceso constructivo que se lleva a cabo en el proyecto, las actividades realizadas, las modalidades de contratación de la empresa, tiempos de entrega del proyecto, la dinámica de las labores, supervisión técnica previa a la entrega de tareas por parte de los trabajadores, comunicación con el personal de trabajo, lectura de planos del proyecto, solicitud de material que necesiten los contratistas, rápida solución frente a problemas que se presenten en el transcurso de la obra, y todas aquellas eventualidades nuevas que se vayan presentando con el tiempo.

Es importante resaltar la modalidad que se lleva para el cumplimiento de tareas en la obra. Cada semana tiene un día, en este caso miércoles o jueves, en el cual se realiza una reunión con los contratistas, en donde se toma nota del avance de la obra en general y de cada una de las actividades que se llevan a cabo, allí se detallan cada uno de los aspectos más relevantes de cada actividad y los posibles atrasos que se están presentando, de esta manera es más fácil hacer las correcciones a los problemas que se estén presentando y asignación de tareas para la solución de estos; más que hacer una crítica a las actividades, se hace una motivación con cada uno de ellos y hacer un buen trabajo en equipo por el bien de la obra y por el bien de cada una de las personas que hacen posible la construcción y las personas para las cuales se está realizando, la entrega oportuna del proyecto incentiva a la

empresa a crecer cada día más y posicionarla cada vez más alto convirtiéndola en la número uno a nivel nacional con un personal capacitado.

- *Semana del 9 al 13 de Diciembre de 2014*

Comienza la semana revisando el avance de la estructura de la torre 3, la cual debe estar terminada con todos sus elementos a más tardar al finalizar el 15 de Diciembre del 2014, hasta la fecha del 9 de diciembre están pendiente por fundir el piso 12 con todos sus elementos (muros, placas, escaleras), por tanto se toman medidas de avance junto con los maestros de estructura y se procede inmediatamente a trabajar de lleno en la terminación de la torre 3. Se coordinan actividades con los mamposteros y plomeros tanto eléctricos y sanitarios para dar avance a instalaciones inmediatas en los pisos inferiores en la torre 3 y 4. Se dan indicaciones a los trabajadores encargados del estuco, los cuales se encuentran ya trabajando en la torre 4 que se encuentra ya terminada estructuralmente, dando avance a los primeros pisos de la torre. Se les asigna los memorandos de reformas los cuales deben tener en cuenta para la aplicación en los apartamentos. Se revisa el armado de pilotes, dados y vigas de cimentación en el parqueadero, analizando detalladamente las medidas de los traslajos, arranques de muros, estribos, varillas de acero y que cumplan con los detalles que se encuentran plasmados en los planos y en las especificaciones, para dar la aprobación y respectivamente autorizar la fundida de estos elementos. En la torre 3 se encuentran armando los muros estructurales del piso 12, y se realiza la supervisión técnica a cada detalle de los muros, se tienen en cuenta el tipo de malla implementado los grafiles adicionales necesarios para el refuerzo, la implementación de venas para tubería eléctrica, la cual se hace como medio de innovación, y los estribos, los cuales al igual que el armado de cimentación del parqueadero, deben cumplir con las especificaciones y detalles plasmados en los planos del proyecto. Constantemente se les hace seguimiento a los armados de elementos estructurales de la obra y se toma nota y registro de cada actividad que se esté llevando a cabo. En el transcurso de la semana se van fundiendo poco a poco tanto elementos de cimentación del parqueadero, como elementos estructurales de la torre 3, habiendo ya autorizado la fundida de cada uno de los elementos, se hacen los pedidos de concreto con los volúmenes necesarios, para ellos se coordina con los maestros la cubicación correcta sin darle cabida a los posibles desperdicios. Durante la reunión con los contratistas de la obra, se enfatizan estos aspectos de avance a la estructura de la torre 3 y se toman medidas correctivas, se hacen incentivos para mayor agilidad en la terminación de las actividades ya descritas anteriormente. Además de hacer la reunión con los contratistas, se hacen los días jueves o viernes, la reunión gerencial que ya es más enfatizada a revisar el avance general del proyecto, esta reunión es liderada por la gerente de zona, quien es la encargada de llevar registro de todos los proyectos de Girón en este caso. Allí se muestran las actividades realizadas hasta el momento y las pendientes. El avance estructural de la torre 3 es positivo, ya que al finalizar la semana se encuentran fundidos y terminados los muros del piso 12, y seguidamente se puede programar la fundida de la cubierta de la torre. El avance en la cimentación de parqueaderos también muestra un avance positivo, pero aún se deben presionar a los maestros de estructura a terminar la actividad en un

100% al finalizar enero de 2015, teniendo en cuenta el periodo de vacaciones de los trabajadores que será del 20 de diciembre al 5 de enero. El día sábado se realiza el ensayo de afinidad de pilotes de la torre 1, que se encuentra empezando su cimentación, el cual consiste en determinar el estado del pilote, este ensayo es realizado por un ingeniero especializado que cuenta con los equipos necesarios para su realización.



Figura 8: Cimentación de estructura de parqueadero



Figura 9: Ensayo de afinidad de pilotes

- *Semana del 15 al 20 de Diciembre de 2014*

Comenzando la semana con un avance positivo de la estructura de la torre 3, se procede a programar las fundidas de las placas de cubierta coordinando con contratista y maestros de estructura, inmediatamente se da la orden de

empezar arduamente a trabajar en el armado de la placa de cubierta. En la supervisión técnica del armado, se tienen en cuenta las mallas tanto inferiores como superiores y las vigas ubicadas sobre los muros. En el armado de mallas se tienen en cuenta aspectos como espaciamiento horizontal y vertical de barras, espesor de las varillas, traslapos y dimensiones. Se detectan algunas irregularidades con el armado de mallas, ya que algunos traslapos no cumplían con las especificaciones plasmadas en los planos, por lo tanto se realizan las respectivas modificaciones atrasando un poco la fundida de la placa. Para el día jueves 18 de diciembre de 2014, se cumple la fundida de la placa de cubierta de la torre 3, a la fecha la fundida termina a las 7:30 p.m.

Con respecto al resto de actividades como plomería, mampostería y estuco, se hacen revisiones de avance y detalladamente se hace un seguimiento del estado en el que se están haciendo las terminaciones de estas labores. Se asignan tareas exigentes para la terminación de la mampostería interna de la torre 4, quienes son los que presentan atrasos considerables en la obra, esto afecta de manera reiterada el avance de otras actividades. En la torre 1 se avanza con la cimentación, y a la fecha se está realizando el armado del foso en donde quedará ubicado el cuarto de máquinas y el ascensor, a esta actividad se le realiza el seguimiento del armado constantemente durante toda la semana, además se revisa el armado de los dados de los pilotes de esta torre. Y constantemente se avanza con la cimentación de parqueaderos por lo tanto se hace la supervisión técnica de cada detalle de los elementos estructurales. Se toman registros fotográficos de las actividades de la obra para presentarlos en el avance del informe gerencial del día viernes 19 de diciembre de 2014. Se programan pedidos de concreto durante toda la semana para la fundición de dados de cimentación, algunas escaleras pendientes de la torre 4 y antepisos pendientes de esta misma torre. Se tiene previsto hacer limpieza de todo el material ubicado sobre el lote donde quedará ubicada la torre 2, para poder reorganizar y darle un mejor aspecto a la obra, y por ello se hace un acuerdo con los contratistas para asignar trabajadores que se encargarán de hacer esta labor, esto se lleva a cabo durante la reunión con los contratistas. Teniendo en cuenta que los trabajadores tienen un periodo de vacaciones del 20 de diciembre al 5 de enero, se programan detalladamente las actividades con los maestros y contratistas para tener un registro y llevar un seguimiento inmediatamente apenas lleguen, se resaltan mucho los atrasos considerables de la obra y las soluciones y medidas que se tienen que tomar para la disminución de este factor.



Figura 10: Fundida de placa de cubierta de torre 3.



Figura 11: Armado de placa de cubierta. Allí se tiene en cuenta para la revisión los calibres, dimensiones, separaciones y traslapos.

- *Semana del 22 al 27 de Diciembre de 2014*

Durante esta semana se trabajó únicamente los días 22, 23 y 26 completos, y los días 24 y 27 se trabajó medio día. A lo largo de toda la semana se adelantaron revisiones generales de toda la obra, aprovechando el tiempo y aprovechando las vacaciones de todos los trabajadores, de esta manera tener una organización y tomando nota de todas las modificaciones y tareas que serían entregadas a cada uno de los contratistas al volver. Dentro de las actividades realizadas, se hizo la revisión de los elementos estructurales de las torres que hasta el día, estaban ya terminadas. Se enfatizó mucho en la revisión de medidas y vanos entre elementos. Además se hizo la revisión de puntos eléctricos y conexiones de tubería sanitaria en cada apartamento.

Dentro de las actividades de revisión se tuvo en cuenta la estructura del parqueadero, que hasta el día se encontraba en un 60% de la cimentación y también la cimentación de la torre 1 que hasta el día ya contaba con la fundición de los dados y el recubrimiento del solado. Se aprovechó el tiempo además para reorganizar cada uno de los planos del proyecto, distribuyéndolos en una planoteca para tener de manera ordenada la información necesaria en la obra en caso de presentarse una observación. Actividades como estructura, plomería, eléctricos, alcantarillado, estuco y pintura se encontraban en vacaciones, a excepción de mampostería, quienes se encontraban trabajando en la terminación de la mampostería interna de los apartamentos de las torre 3 y 4, y además en la fachada de la torre 4; a esta actividad se tuvo que hacer el seguimiento constante durante el tiempo que se encontraron trabajando, y además atender cualquier inquietud o dificultad que ellos necesitaran.

- *Semana del 29 de Diciembre de 2014 al 2 de Enero de 2015*

La última semana del año se trabajaron únicamente los días 29 y 30, durante estos dos días, la mampostería se encontraba aún en la obra, por lo tanto el seguimiento de la actividad debía hacerse. Se aprovechó el tiempo de esta semana para reorganizar y revisar todas las reformas de los apartamentos en una tabla de datos en Excel, y archivarlos en carpetas de manera física para tener constancia de las modificaciones que debían hacerse y además pasar los respectivos memorandos de reformas a los contratistas. Se hizo la revisión además de todos los resultados del concreto que hasta la fecha se ha fundido en la obra, y resaltar todas aquellas muestras que obtuvieron resistencias bajas (menores al 85% con una edad de 28 días), así se pudieron detectar algunos elementos que contaban con resistencias bajas y tomar la decisión de hacerles un seguimiento junto con la supervisión técnica encargada de la empresa. Se actualizaron y reorganizaron las bitácoras de las torres, parqueadero y el urbanismo del proyecto. Se hizo limpieza de todos los archivos, entre planos, documentos, memorandos, programaciones, que hasta la fecha no son necesarios y debían ser desechados. Se programa una visita con un personal especializado el cual se encargará de hacer ensayos a los elementos que cuentan con resistencias bajas de acuerdo con los resultados a las muestras de concreto que son extraídas previas a las fundidas de elementos estructurales de la obra. Se sacan porcentajes de avance de cada una de las actividades y se programa la llegada de las nuevas actividades que deben ingresar a la obra, para ellos se deben hacer actas de inicio que serán firmadas por el director de la obra, el residente administrativo, el residente de contraloría y el contratista.

- *Semana del 5 al 10 de Enero de 2015*

Se retoman actividades junto con los contratistas y trabajadores, el primer día aún no se cuenta con el ingreso en su totalidad de los contratistas, mampostería como se venía mencionando anteriormente continua con su trabajo constante, y además se incluye como actividad nueva la de pisos y enchapes. Se hace la respectiva presentación con el contratista de pisos y enchape, su dotación para el personal y la instalación en el lugar en donde se adecuaran sus elementos de trabajo, en especial la herramienta menor que utilizarán para el desarrollo de su actividad. Como residente auxiliar, se le hace

entrega al contratista del memorando de reformas, el cual debe tener en cuenta para la ejecución de las labores y diferenciar todos aquellos apartamentos que van a llevar reformas en las torres 3 y 4, que son las más próximas a entregar. El segundo día de la semana poco a poco van llegando los contratistas con los trabajadores, ya se cuenta con mampostería, estructura, eléctricos, pisos y enchapes. Se enfatizó con el contratista de estructura el tema de la cimentación del parqueadero, la cual debe estar terminada al finalizar el mes de enero, se le solicita agilidad en esta labor y que se dediquen de lleno a la terminación de la cimentación, armado de columnas y terminación del primer piso de esta torre. Durante el primer y segundo día de esta semana, se hace un chequeo general junto con la ingeniera auxiliar residente y la ingeniera residente de contraloría, con el fin de examinar el estado en que se encuentra la obra en aspectos como organización y aseo, se toma nota de cada detalle tomando piso por piso, y apartamento por apartamento para de esta manera recalcar y hacer los respectivos llamados de atención a cada contratista en la reunión realizada el día miércoles 7 de enero. Se tuvo en cuenta para el chequeo general el estado en que se encuentra cada actividad, la organización que tienen los trabajadores con los materiales de trabajo y el aseo. Teniendo este reporte de manera global, el Director de la obra procede a la asignación de tareas detalladamente en un formato que será entregado a cada contratista el día de la reunión. Llegado el día de la reunión, el día miércoles 7 de enero de 2015, se socializa con todo el personal operativo (Director de obra, Ingenieros residentes, Ingenieras administrativas, contraloría y contratistas) y se lleva a cabo el reporte observado en el chequeo general, se toma nota de la asignación de tareas y todas las modificaciones que se presenten, teniendo idea de cada labor que deben realizar los contratistas, se hace un proceso de coordinación con todo el personal para mejorar el orden de la obra. Se comienza con el aseo y organización general, el resultado es bastante positivo y se asigna el día viernes como día de jornada de aseo, que consiste en que cada contratista debe prestar al menos un trabajador que se encargará de hacer limpieza a las torres 3 y 4, esta actividad será coordinada con el personal SISO y los ingenieros residentes auxiliares. Durante la semana se continúan trabajos con la estructura del parqueadero, se funden dados de cimentación, se comienzan a destapar en su totalidad todos los pilotes y hacer el movimiento de tierra respectivo, se funden solados de cimentación de esta misma torre. El día jueves se realiza el ensayo de afinidad de pilotes en el parqueadero con un ingeniero encargado y con el equipo adecuado, tomando como muestras 7 pilotes. Además se realiza el escaneo a los elementos estructurales que presentan dificultades con la resistencia en los ensayos practicados. Junto con el contratista de la empresa AMV (eléctricos) se hace un chequeo de la alambrada que hasta la fecha llevan ejecutada en los apartamentos de la torre 4, se hace firmar un reporte de avance en un formato que lleva la empresa AMV.



Figura 12: Alambrada de puntos eléctricos internos en los apartamentos.

- Semana del 13 al 17 de Enero de 2015

Se dan inicio a las pruebas hidráulicas, las cuales tienen el fin de determinar el estado en el que se encuentran las tuberías de distribución de agua hacia cada una de las viviendas, las pruebas consisten en la instalación de manómetros calibrados en el punto hidráulico en el lavadero de cada vivienda, con capacidad para presiones de 200 y 300 psi, los cuales van a ser probados con un mínimo 150 libras de presión, en donde se cargarán por un tiempo de 4 horas. El objetivo de la prueba es que al transcurridas las 4 horas, el manómetro no debe disminuir más de 4 libras de presión, de lo contrario la prueba debe repetirse hasta que los resultados sean validados. Normalmente aquellas pruebas que disminuyan cantidades de libras de presión considerables, es porque la tubería presenta fugas en alguna de sus conexiones, que deben ser revisadas de inmediato para poder realizar los cambios que sean necesarios. Al finalizar la semana se han realizado pruebas hidráulicas a 21 apartamentos de la torre 4. Se continúa haciendo el seguimiento detallado de las actividades que hasta la fecha se están desarrollando, se hacen revisiones constantes a las actividades de estuco, friso interno de apartamentos, mampostería de fachada, resanes de muros y placas, y como actividad nueva el mortero de nivelación para los apartamentos y enchape de baños y cocina. El día miércoles 14 de enero se realiza la reunión de contratistas en donde se hace énfasis en el avance de la obra y el avance que llevan cada una de las actividades, se hace la respectiva asignación de tareas durante la semana y como residente de ingeniería, se debe velar por el cumplimiento de cada una de las tareas. Se toman decisiones con respecto al buitrón de la cocina, el cual se estaba haciendo a la fecha con mampostería, pero su difícil colocación en obra hace que la actividad avance de manera lenta, junto con el director de obra, la ingeniera residente de ingeniería y el contratista de mampostería, se toma la decisión de fundir el buitrón, para lo cual se debe hacer el pedido de la formaleta que será

destinada exclusivamente para esta actividad. Durante la semana se da inicio a la aplicación de carraplast en el techo de los apartamentos ordinarios de la torre 4, para ello se deben definir las dilataciones que lleva este material en las entradas a los baños, debidos a que según las especificaciones y los planos, deben llevar la dilatación al mismo nivel del lomo de la puerta ya que la parte de arriba de los baños llevan DryWall. Se comienza con el friso de los antepechos de la torre 4, obteniendo rendimientos altos, al final de la semana se encuentran frisados del piso 12 al piso 6. Se hacen las revisiones de armado de dados de cimentación de la torre de parqueaderos, junto con la ingeniera, y programando las fundidas junto con el maestro de estructura, dando avance acelerado a esta actividad. Se coordina la limpieza del lote en donde estará ubicada la torre 1, de tal manera que se pueda comenzar con el armado de la losa de cimentación.



Figura 13: Pruebas hidráulicas, usando manómetros calibrados de 200 y 300 psi.

- Semana del 19 al 24 de Enero de 2015

En esta semana se continúan las pruebas hidráulicas en los apartamentos de la torre 4, hasta esta fecha se tienen más de 40 apartamentos con pruebas hidráulicas que han pasado, dentro de estas se han tenido que realizar arreglos en secciones de tubería debido a fugas presentes. Se sigue de cerca el avance de obra de cada una de las actividades, y hasta la fecha se han tenido rendimientos muy positivos que han ayudado a que el atraso que tiene la obra se vaya disminuyendo cada vez más. Se comienzan a verificar los vanos verticales y horizontales para las puertas de acceso a los apartamentos, alcobas y baños, con el fin de dar un reporte generalizado al director de obra para realizar el pedido de puertas, se toman medidas correctivas junto con la ingeniera residente de obra, para aquellos vanos que presentan irregularidades o aquellos que no cumplen con las medidas solicitadas por el plano. Durante la reunión con los contratistas el día miércoles 21 de enero se tocan los temas más relevantes y hacer presión a las actividades que están avanzando lentamente como mampostería interna de torre 3 y el friso interno en los apartamentos en la torre 4. Se toma la decisión de retirar el shut de basura que está en la torre 4 debido a que la mampostería de fachada necesita avanzar,

durante esta reunión se dan opciones y opiniones para adaptar un nuevo lugar en donde se almacenarán escombros y toda la basura que resulta de las actividades de la obra. Se recibe la tarea por parte del director de la obra, para realizar un formato donde se lleve todo el control de las reformas de los apartamentos, en donde se contemplan reformas de terminación de muros, cambio de piso, enchape de baños y cocina, puntos eléctricos adicionales, entre otros. Durante esta semana se coordinan actividades con la tubería de gas que poco a poco va avanzando y se le solicita al contra maestro de mampostería que continúe avanzando con el muro de la cocina, ya que sin este muro es imposible la colocación de tubería HG. En este proceso se detecta un muro de cocina suelto, y se toma la decisión de retirarlo y poner anclajes para estabilizarlo. El día viernes 23 de enero se realiza la jornada de aseo general en la obra, y para ello cada uno de los contratistas debe prestar un ayudante para esta actividad, junto con el SISO, ingeniera de contraloría y director de obra, se hace la logística necesaria para llevar a cabo la jornada de la mejor manera y que los resultados sean positivos. Este mismo día se realiza la reunión gerencial en donde se exponen las actualizaciones y avances nuevos en la obra por parte de cada área. El día sábado se termina el retiro del shut de basura y este mismo día se instalan 10 puertas provisionales para los apartamentos, estas puertas con el fin de proteger materiales de la obra como el cableado de los apartamentos y maquinaria. Las puertas deben ser colocadas a 10 cm del piso con el fin de dar espacio al mortero de nivelación.



Figura 14: Puertas provisionales alzadas 10 cm del piso, de esta manera se da espacio para trabajar con mortero de nivelación e instalación de piso en cerámica.

CONTROL REFORMAS- LOS ROBLES																
TORRE 4																
APTO	KIT PUNTO HORNO		KIT PUNTO TV		TERMINACION MUROS A LA VISTA		KITCOCINA		KIT BAÑOS		KIT ACABADO TECHO		KIT CLOSETS		PISOS EN PORCELANATO	
	Exigida	En Obra	Exigida	En Obra	Exigida	En Obra	Exigida	En Obra	Exigida	En Obra	Exigida	En Obra	Exigida	En Obra	Exigida	En Obra
125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
126	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
127	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
128	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
129	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
131	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
132	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
225	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
226	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
227	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
228	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	X	X	-	-	-
229	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
231	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	X	X	-	-	-
232	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	X	X	-	-	-
325	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
326	-	-	X	X	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
327	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Figura 15: Formato para el control de las reformas

- Semana del 26 al 31 de Enero de 2015

El día lunes 26 de enero se revisan las puertas que fueron instaladas el día sábado, y se verifica que la altura del piso esté a 10 cm, se detecta una puerta que no tiene los 10 cm y se hace el llamado a los encargados de las puertas para que realicen la corrección. Hasta el momento se han instalado 18 puertas provisionales en la torre 4. Se recibe un correo por parte del director de la obra resaltando que el pedido de las puertas para los apartamentos se encuentra realizado, y en el correo se ven específicamente las medidas del marco y de la hoja, con esta información se comienza a trabajar y hacer el estricto seguimiento al mortero de nivelación, hay que verificar los niveles con el contratista de pisos y enchapes y evitar que las medidas se alteren con el fin de evitar hacer corte a las puertas al momento de llegar a la obra. En la obra se trabajan con 4 cm de mortero y 1 cm de enchape, son las medidas máximas para trabajar. Se han tomado medidas para la revisión de tareas asignadas semanalmente a los contratistas y maestros de la obra, los martes serán de revisión por parte de los ingenieros, en donde se analizan los avances de la obra y los pendientes hasta la fecha, junto con el formato de Lean Construction que lleva el director de la obra, se hace este seguimiento y la calificación respectiva de cada una de las actividades, las cuales serán socializadas el día miércoles en la reunión con los contratistas. Se detecta en la supervisión que un apartamento de la torre 4 que según el R-Kit de reformas lleva acabado de techo (Friso, Estuco y Pintura), y hasta la fecha no contaba con esta reforma, habiendo comenzado la actividad desde el mes de diciembre. Se habla directamente con el contra maestro de estuco y pintura para que haga el respectivo arreglo y procurar no dejar pendientes en la actividad. En esta semana se continúa con las pruebas hidráulicas, ya hasta la fecha se han avanzado hasta el piso 7 de la torre 4. Se asigna la tarea por parte del director de obra de verificar los vanos de las puertas las cuales ya cuentan con mortero de nivelación. Se recibe una petición por parte del maestro de estructura para hacer un pedido de concreto de 11.75 m³ que serán utilizados para el foso del ascensor de la torre 1 que hasta la fecha se encuentra con armado de la

cimentación. Se realiza la visita por parte de la empresa contratista encargada de la ventanería y carpintería de aluminio, con el fin de establecer las medidas que serán tomadas para las ventanas de apartamentos de todo el proyecto, este día se realiza un recorrido con la ingeniera encargada de la empresa y en obra se toman las medidas para realizar el acta de vanos que será entregada para la elaboración de las ventanas. Se solicita por parte del director de obra sacar las cantidades de cemento y arena que son utilizados para el mortero de nivelación de cada apartamento, se entrega el reporte de las cantidades que serán archivadas para tener en cuenta el pago de esta actividad. El día viernes 30 de enero de 2015, se realiza una tarea pendiente, la cual consiste en sacar las cantidades de acero de la solución de la cimentación de torre 1. Al finalizar la semana ya se cuentan con pruebas hidráulicas aprobadas hasta el piso 7, mostrando un avance positivo para esta actividad.



Figura 16: Armado de losa de cimentación de torre 1.

- Semana del 2 al 7 de Febrero de 2015

De acuerdo con la visita de la empresa contratista de la ventanería realizada la semana pasada, se comienzan a revisar los vanos de todas las ventanas, incluyendo las de la fachada, las cuales están pendiente por el embone de los marcos. Se comienzan los resanes de vigas internas en la torre 4 a partir del piso 7, con el propósito de dar espacio a la actividad de estuco y pintura, se hace la revisión diaria del avance de obra y se actualiza de manera digital el formato que se lleva a cabo para esto. El día martes se asigna la tarea por parte del director de obra para sacar las cantidades del cuarto de máquinas, el cual estará ubicado en la cubierta de cada torre. No se había realizado la construcción del cuarto de máquinas debido a que los diseños estaban pendientes, inmediatamente llegaron se comienza con sacar cantidades de acero y concreto que serán utilizados para su elaboración. Finalizada esta tarea, es inmediatamente entregado el archivo de las cantidades al director de obra. Todos los días de la semana se continúa haciendo el avance de la obra para poder socializar tareas pendientes el día de la reunión de contratistas. En la revisión se detecta que en los baños, las arañas de la tubería sanitaria están

desalineadas y que se salen de la medida del drywall, estas deben ser corregidas y en toda la torre deben cumplir las medidas, para esta actividad se hace el seguimiento respectivo y se aclaran todas las dudas con los plomeros encargados. Se continúa con el avance del armado de la cimentación de la torre 1, y para ello se debe hacer entrega del memorando de reformas eléctricas al maestro de AMV, que es la empresa contratista de eléctricos, se hace con una anticipación considerable para evitar retrasos de esta actividad en la nueva estructura. Llegado el miércoles el día de la reunión de contratistas se hace la socialización de todos los problemas e inquietudes vistas durante la semana, se asignan las nuevas tareas por parte del director de la obra para que sean hechas en el rango de 8 días, tal cual como se viene haciendo desde que empezó el año. Se nota un gran cambio positivo con la asignación de tareas a los contratistas, ya que cada vez más los días de atraso se van acortando. Se continúa haciendo el seguimiento a las pruebas hidráulicas, y terminada la semana ya se encuentran aprobadas hasta el piso 9 de la torre 4. El día sábado 7 de febrero de 2015 llegan nuevas puertas provisionales, y respectivamente son ubicadas en la torre 4, a esta actividad se le hace el seguimiento adecuado dando las especificaciones a las cuales deben ser puestas a nivel del piso. Este día se hace limpieza general de la obra junto con el inspector SISO, el director de obra y la ingeniera residente de obra, se enfatiza la limpieza de acceso a la torre 4, que cuenta con grandes cantidades de escombros, estos deben ser recogidos y evacuar la zona para mejorar el aspecto de la obra.

PINTURA								
x	Primera mano							
x	Segunda mano							
x	Tercera mano							
x	Cuarta mano							

TORRE 4								
	25	26	27	28	29	30	31	32
1								
2	x	x	x	xx	x	x	xx	xx
3	x	xx	x	x	x	x	x	x
4	x	x	x	x	x	x	x	x
5	x	x	x	x	x	x	x	x
6	x	x	x	x	x	x	x	x
7	x	x	x	x	x	x	x	x
8	x	x	x	x	x	x	x	x
9	x	x	x	x	x	x	x	x
10	x	x	x	x	x	x	x	x
11	x	x	x	x	x	x	x	x
12	x	x	x	x	x	x	x	x

Fecha actualización
3/24/2015

TORRE 3								
	17	18	19	20	21	22	23	24
1								
2		x	x	x	x	x	x	x

K23

[TIO](#) | [FRISO](#) | [FRISO VACIOS-CULATAS](#) | [ESTUCO](#) | [PINTURA](#) | [DETALLADA](#) | [TECHOS](#) | [ALAMBRADA](#) | [MEZCLADORES](#)

Figura 17: Formato de avance de obra, en donde se contemplan todas las

actividades y se debe actualizar todos los días.

- Semana del 9 al 13 de Febrero de 2015

Se hace la revisión de la cimentación de la torre 1 con el fin de dar avance a la fundida que está programada para el martes 10 de febrero de 2015, se programa toda la logística que se llevará a cabo para la fundida. En la revisión se tuvo en cuenta las vigas, losa de cimentación, arranque de muros, elementos de borde, estribos, calibre de varillas, ganchos, traslapes, tipos de mallas, y todos los elementos relacionados, verificando que cumplan con las especificaciones y con los planos del proyecto. Llegado el día de la fundida, comienzan a llegar las mixer a partir de las 6:15 a.m, cada carro completo con 8m^3 , para la fundida se utilizaron 2 bombas de concreto y la torre grúa, el balance total del día es un total de 344m^3 de concreto de 4000psi (28MPa) para un total de 43 vehículos, la fundida se llevó a cabo en el periodo de 6:15 a.m a 2:45 p.m de manera continua, durante la fundida se hicieron descargues directos debido a la facilidad de realizarlo y para optimizar tiempos. Para continuar con el avance de mampostería de fachada posterior de la torre 4, se solicita descacilar la placa del piso 8 ya que los ladrillos no pasan, se le solicita al encargado de resanes de placa que realice esta labor para no atrasar esta actividad. En esta semana se continúa con la revisión del avance de obra de cada una de las actividades y se continúan haciendo pruebas hidráulicas, con el objetivo de terminar lo más pronto posible la torre 4, al término de la semana se encuentran aprobadas las pruebas del piso 2 al piso 10. Durante los 5 días siguientes de la fundida de la losa de cimentación de la torre 1, se verifica que se haga el respectivo y adecuado curado. El día jueves 12 de febrero de 2015, se hace una visita a la obra por parte de HOLCIM, con el fin de socializar temas sobre el concreto en obra para ampliar el conocimiento al personal de ingeniería y almacén sobre el manejo de concreto en obra. Allí se tocaron temas como la toma de muestras en obra, pruebas de asentamiento y la nomenclatura que se usa en las remisiones de concreto. Se solicita por parte del director de obra sacar cantidades de acero y concreto del club house de la obra, para realizar esta tarea se tuvo que tener en cuenta las especificaciones y detalles plasmados en los planos, la tarea finalizada se entrega el día sábado 14 de febrero de 2015, en donde por medio de un archivo en Excel se entrega el resultado al director de obra, detallando cada elemento estructural.



Figura 18: Fundida de losa de cimentación de torre 1.

CANTIDADES ACERO CLUB HOUSE- LOS ROBLES

ZAPATAS

TIPO	CANT	b (m)	L (m)	h (m)	Rec (m)	As1				As2							
						Varilla #	Separac	Long (m)	Cantidaong tot	Peso (KG)	Varilla #	Separac	Long (m)	Cantidaong tot			
Z-1	1	1,20	1,20	0,40	0,075	4	0,15	1,50	9	13,50	13,42	0,00	4	0,15	1,50	9	13,50
Z-2	1	1,40	1,40	0,40	0,075	4	0,15	1,70	10	17,00	16,90	0,00	4	0,15	1,70	10	17,00
Z-3	2	1,60	1,60	0,40	0,075	4	0,15	1,90	11	20,90	20,77	0,00	4	0,15	1,90	11	20,90
Z-4	1	1,70	1,70	0,40	0,075	4	0,15	2,00	12	24,00	23,86	0,00	4	0,15	2,00	12	24,00
Z-5	2	2,20	2,20	0,40	0,075	4	0,15	2,50	15	37,50	37,28	0,00	4	0,15	2,50	15	37,50
Z-6	1	2,30	2,30	0,40	0,075	4	0,15	2,60	16	41,60	41,35	0,00	4	0,15	2,60	16	41,60
Z-7	1	2,50	2,50	0,40	0,075	4	0,15	2,80	17	47,60	47,31	0,00	4	0,15	2,80	17	47,60
Z-8	3	2,80	2,80	0,40	0,075	4	0,15	3,10	19	58,90	58,55	0,00	4	0,15	3,10	19	58,90
Z-9	1	2,90	2,90	0,40	0,075	4	0,15	3,20	20	64,00	63,62	0,00	4	0,15	3,20	20	64,00
Z-10	1	1,00	1,40	0,40	0,075	4	0,25	1,30	6	7,80	7,75	0,00	4	0,25	1,70	5	8,50
Z-11	1	1,00	1,50	0,40	0,075	4	0,25	1,30	7	9,10	9,05	0,00	4	0,25	1,80	5	9,00
Z-12	1	1,00	1,90	0,40	0,075	4	0,25	1,30	8	10,40	10,34	0,00	4	0,25	2,20	5	11,00
Z-13	1	1,00	2,20	0,50	0,075	4	0,20	1,30	12	15,60	15,51	0,00	4	0,20	2,50	6	15,00
Z-14	1	2,20	3,20	0,40	0,075	4	0,15	2,50	22	55,00	54,67	0,00	4	0,15	3,50	15	52,50
Z-15	1	5,93	1,40	0,40	0,075	5	0,15	6,23	10	62,30	62,30	0,00	5	0,15	1,70	40	68,00
						SUMA				420,36	96,69						

TOTAL ACERO ZAPATAS

N°	KG
4	838,84

ACERO CLUB HOUSE CONCRETO CLUB HOUSE Hoja3

Figura 19: Documento en Excel donde se sacan las cantidades del club house del proyecto. Bastó con 2 días para la elaboración de esta tarea, de allí se definen cantidades de hierro y concreto para la estructura.

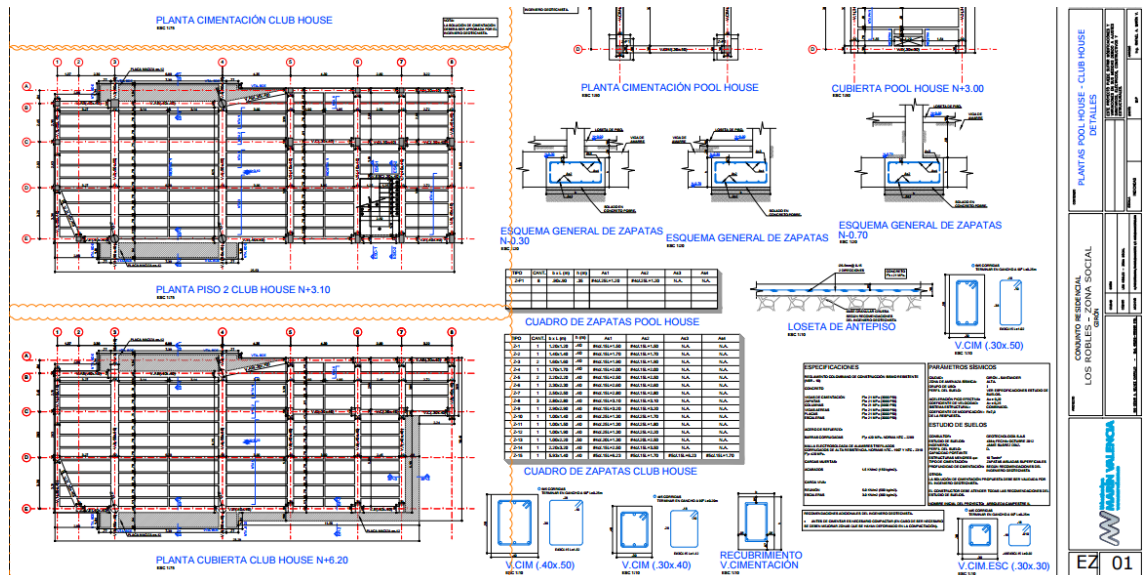


Figura 20: Planos usados para el cálculo de cantidades de acero y concreto para Club House.

- Semana 16 al 19 de Febrero de 2015

Se continua la semana con la supervisión de resanes de vigas internas de los apartamentos, con el objetivo de ofrecer espacio para los estucadores y pintores. Debido al termino de fachada de mampostería en la cara principal de la torre 4, se comienzan con los frisos internos a los apartamentos que cuentan con reformas de acabados de muros, para ellos se tiene que hablar con el maestro de mampostería para que comience con este friso a partir del piso 2, de esta manera dar espacio para el enchape de piso que en los próximos días comienza. Como es de costumbre se hace la revisión de avance de obra diaria, y se presiona un poco a cada una de las actividades, de manera que se realicen las tareas de la mejor manera y evitar la pérdida de tiempo optimizando y coordinando el cruce de actividades. Se solicita al resanador de placa par que realice tareas en los sifones de los baños, ya que se encuentran muy abiertos y para la aplicación del mortero se dificulta un poco realizar esta actividad. Se continúan con las pruebas hidráulicas y al término de la semana se completa el piso 11 con pruebas totalmente aprobadas, además de pruebas hidráulicas de cada apartamento, se hacen pruebas a las montantes hidráulicas que surten a toda la torre, estas montantes son cargadas a una presión de 200 psi, durante un periodo de 4 horas, igual al que se le hacen a las pruebas de los apartamentos. Se hace la revisión constante del armado del cuarto de máquinas en la cubierta de la torre 4, que hasta la fecha 19 de febrero, ya cuenta con los dos primeros fosos del primer nivel fundidos en su totalidad, quedan pendientes el segundo nivel y la cubierta del cuarto. El día miércoles 18 de febrero de 2015, la obra recibe una visita por parte de marval en la cual la idea es capacitar al personal de ingeniería sobre los procesos de entrega y pedido de material, con el fin de dar a conocer el procedimiento que se debe llevar a cabo dentro de la obra. A la fecha del 19 de febrero de 2015, se encuentran fundidos 6 apartamentos en muros de la torre 1, se hace el seguimiento de la fundida y la presencia durante todo el tiempo que dure esta, terminada la fundida a las 8:30 p.m se concluye el día.



Figura 21: Mampostería de fachada.

- Semana 23 al 28 de Febrero de 2015

Comienza la semana con un nuevo pedido que llega de puertas provisionales a la obra, exactamente a la torre 4, se completan en total 54 puertas para esta torre, lo cual da más seguridad para cada apartamento, esta actividad es supervisada ya que se deben tener en cuenta las alturas a las cuales deben quedar las puertas, para evitar inconvenientes con el mortero de nivelación y la instalación de piso de cerámica. Se hace el respectivo seguimiento al avance de obra, completando la información en el formato de control que se tiene para esta tarea. Se logra un avance positivo en las pruebas hidráulicas, ya llegando al piso 12 de la torre 4, para próximamente dar cierre a esta torre y darle espacio para que el mortero de nivelación avance sin dificultades. Con el fin de tener un estándar del peso en kilogramos de acero en las torres, se procede a hacer la tarea junto con el área de ingeniería de la obra sacar estas cantidades para obtener los resultados al finalizar la semana. Se aclaran dudas y observaciones por parte del contratista de enchape con respecto al guardaescobas, dando medidas y ubicaciones en todo el apartamento, para esta tarea se tuvo en cuenta la lectura de los planos de detalles en donde se plasma y especifica cada cosa. Se coordina el avance de actividades de enchape e instalación de piso en cerámica, y respectivamente la supervisión de cada una de las labores correspondientes. Comienzan a surgir dudas con las medidas de la cocina, las cuales presentan problemas por la medida entre el buitrón y el muro de acceso al apartamento, para ellos se tuvo que analizar en los planos y medir en obra cada uno de los apartamentos, se encontraron algunos con estos inconvenientes y se habla con el maestro de mampostería,

quien es el encargado de esta actividad, para buscarle una solución. Hasta la fecha se continúan con las fundidas para las columnas y muros del parqueadero y se trabaja en el primer piso de la torre 1, la modalidad que se lleva y de acuerdo con la formaleta disponible en la hora, es lograr fundir todos los días 2 apartamentos de muros, y 2 apartamentos de placa.



Figura 22: Columnas de parqueadero.

- Semana 2 al 7 de Marzo de 2015

Realizando un seguimiento de avance a cada una de las actividades junto con el director de la obra, se detectan ciertas dificultades y errores que se están llevando a cabo, por ejemplo se debe corregir el enchape de las cocinas, ya que la brecha debe coincidir con la dilatación del muro, para evitar fisuras en un futuro del enchape. Estas dilataciones deben hacerse cuando se esté realizando el friso, y por obligación deben estar hechas cuando en un mismo elemento hay dos tipos distintos de material, en este caso mampostería y concreto, por lo que haciendo la revisión se detectan que en algunos muros de la cocina, no se encontraban hechas estas dilataciones, para corregir estos errores, se recurre al llamado directa e inmediatamente a cada contratista, primero al encargado del friso para la realización de la dilatación, y el contratista de enchape para la corrección de las cocinas. En la semana se da inicio a las pruebas de gas en la torre 4, que consisten en determinar que la tubería HG se encuentre en el mejor estado sin que haya fisuras ni porosidades a lo largo de la tubería o en los accesorios. Para la realización de estas pruebas es necesario un manómetro correctamente calibrado con capacidad para 100 psi y tapones tipo copa para la tubería, el procedimiento que se lleva a cabo es soldar cada uno de los tapones, instalar el manómetro en la válvula de salida, y llenar con una bomba de aire la tubería logrando una presión máxima de 40 psi, la respectiva aprobación de la prueba se hace transcurridos 30 minutos sin que se haya disminuido una sola libra de presión. Ya que estas pruebas son mucho más rápidas que las pruebas hidráulicas, se logra un avance considerable al terminar la semana con un total de 9 pisos con

pruebas de gas aprobadas; a lo largo de la elaboración de las pruebas se fueron encontrando fugas que en el instante fueron adecuadamente corregidas. Se hace un recorrido por la torre 4 observando específicamente las vigas descolgadas sobre las ventanas de los apartamentos internos, para obtener un reporte de todas aquellas vigas que necesiten resane por detalles como volteos y desplomes, para ellos se contacta directamente con el oficial encargado de los resanes de la torre para hacerle saber acerca de todas las vigas que necesiten corregirse, se da la orden de comenzar a trabajar en esta labor y haciendo la respectiva supervisión, resolviendo dudas y observaciones por parte del trabajador. Día a día se continúa con la actualización del formato de avance de obra y pasando el reporte de aquellas actividades que se han visto afectadas y que no presentan un adelanto, para inmediatamente tomar medidas y hacer la socialización en la reunión con los contratistas, allí se aclaran los problemas y se hacen acuerdos que favorezcan a la obra en conjunto, siempre trabajando en equipo. El día viernes 6 de marzo de 2015, se recibe la visita de ingenieros de Cemex, con el fin de promocionar un nuevo producto que están elaborando para sustituir la arena y el cemento que son utilizados para el friso y el mortero de nivelación, para ello se hacen pruebas para cada una de las actividades, se hace el acompañamiento y presencia en obra de cada una de las pruebas, midiendo los rendimientos y observando los aspectos positivos y negativos de estos nuevos productos. Terminadas estas pruebas, se hace la socialización con los maestros de cada actividad y con los oficiales y ayudantes que se encargaron de la prueba, para ello analizar lo que este nuevo producto nos ofrece.



Figura 23: Mortero de nivelación después de la prueba hecha por parte de Cemex.

- Semana 9 al 14 de Marzo de 2015

Se recibe por parte de la empresa las cartillas R-Ing 008, que son las bitácoras

de obra y las cuales deben ser llenadas todos los días con cada una de las actividades dentro de la obra, allí se plasman las observaciones, avances e inconformidades que se detecten específicamente en las actividades. Debido a la proximidad de la ventanería del proyecto, se hace un recorrido para revisar los vanos de las ventanas de la fachada, aprovechando que la torre 4 se encuentra con esta actividad terminada en un 100%, todos aquellos vanos que presenten errores e imperfecciones, deben ser socializados con el maestro de mampostería y lograr hacer las correcciones lo más pronto posible.

Debido al sismo presentado el día 10 de marzo de 2015 en horas de la tarde, el día miércoles se procede inmediatamente a hacerle un seguimiento detallado a todas las estructuras de la obra para dar un reporte de las secuelas que pudo haber dejado del día anterior, este reporte es presentado al director de la obra para tomar medidas frente a esta situación. Se continúan haciendo pruebas de gas, llegando a la totalidad de la torre aprobada al término de la semana. Se continúa llenando el formato digital del avance de la obra para el control de actividades, y anexando cada vez más las nuevas actividades. Durante la semana se da inicio a la primera etapa del Drywall, que consiste en la perfilería únicamente del piso 2 al piso 11, para ello se dan las indicaciones a los trabajadores de esta actividad, definiendo las medidas tanto en baños como en la cocina que es donde habrá drywall para cubrir las arañas y bajantes a la vista; siendo una actividad que es sencilla, se espera que transcurridas dos semanas, ya han terminado la perfilería interna en los apartamentos, después se darán indicaciones para la perfilería del punto fijo, y respectivamente se darán las fechas para la instalación del drywall en su totalidad. A su vez se da inicio a la actividad de mortero de nivelación en el punto fijo, que será elaborada por los mismos trabajadores que se han encargado del mortero de nivelación interno de los apartamentos. Se hacen llamados de atención a los trabajadores que se encuentran laborando en la torre 4, sobre el orden y aseo en los pasillos e interior de los apartamentos, para ellos se habla directamente con los maestros y lograr organizar en un día toda la torre, sacando escombros, retales de ladrillo, aluminio, varillas, entre otros objetos.



Figura 24: Perfilera de Drywall.

- Semana 16 al 21 de Marzo de 2015

Se continúa con la supervisión de la actividad de perfilera de drywall que avanza aceleradamente en la torre 4, al igual que se hace el seguimiento del resto de actividades como mortero, enchape, estuco y pintura. El día martes 17 de marzo, se da inicio a la actividad de instalación de ventanería de aluminio en la torre 4, se asigna el orden en el cual se van a instalar, teniendo en cuenta que aún no se ha impermeabilizado la fachada, por lo que se debe dar las indicaciones al trabajador encargado de la instalación que comience con las ventanas de los baños. Poco a poco se comienzan a presentar problemas con los vanos de ventanas de los baños, ya que algunos están pequeños y deben ser arreglados por parte del contratista de mampostería. El día miércoles 18 de marzo se inician las pruebas hidráulicas y a su vez las pruebas de gas en la torre 3, las cuales deben ser supervisadas con máxima atención, ya que se han venido presentando dificultades con la tubería HG. Durante esta semana se avanza además con la actividad de mortero de punto fijo (pasillos), en esta se hace el seguimiento teniendo en cuenta la altura que va a tener este y cuidando la ubicación de los contadores de agua y electricidad ubicados en los pasillos. Una de las actividades nuevas y próximas a comenzar es la carpintería metálica, y para ello el contratista encargado, realiza una visita a la obra con el fin de tomar medidas de los pasamanos y barandas de las torres, haciendo un compromiso de traer los muestrarios e instalarlos esa misma semana, para después de esto dar el visto nuevo y proceder a hacer el contrato y pactar las fechas de inicio y terminación.

4. APOORTE AL CONOCIMIENTO

La implementación del orden y registro detallado de cada actividad que se realice, hace más fácil la ejecución del proyecto y más confortable el trabajo en equipo, llevar un limpio chequeo de cada eventualidad que se presente dentro de la obra hace posible el desarrollo adecuado de las actividades, además disminuye la cabida a los errores a corto, mediano o largo plazo. La supervisión técnica constante en las actividades es un aporte que personalmente se ve necesario en el desarrollo y ejecución para el mejoramiento de la calidad constructiva, la impecable revisión de cada detalle evita desastres y errores en las estructuras y además disminuye los sobrecostos que se presenten en el proyecto. Las pruebas y ensayos a los elementos estructurales son necesarios para hacer correcciones y solucionar problemas inmediatos que puedan presentarse. Por último uno de los aportes más importantes que personalmente se puede considerar, es la correcta comunicación con cada uno de los trabajadores que hacen posible el desarrollo del proyecto, esto definitivamente forma una parte fundamental en el ámbito de la construcción.

Delegar un cargo como el de residente de obra, requiere de una alta capacidad de responsabilidad y compromiso con el trabajo y con el proyecto específicamente, por ello es muy importante que cada una de las labores que se desempeñen dentro de la obra se haga con el más estricto orden y cumplimiento para el beneficio propio, de la empresa y de cada uno de los trabajadores. Ser el ingeniero residente de obra, implica un gran liderazgo para llevar de la mejor manera y de la mano con los trabajadores que ayudan al crecimiento de los procesos que se lleven a cabo. Por ello, estar dotado de grandes valores humanos tiene sus grandes beneficios a la hora de liderar tareas y compromisos, el motivo es llevar primero que todo un pensamiento humanitario antes que cualquier otro aspecto que se haga como beneficio propio.

5. CONCLUSIONES

- La residencia en obra implica una gran responsabilidad dentro del desarrollo del proyecto, ya que el cargo consiste en hacer el seguimiento detallado de cada una de las actividades que se estén llevando a cabo.
- El residente de obra hace mejor su trabajo en la medida en que se apropia cada vez más del proyecto, y hace personal cada actividad que realiza.
- El trabajo en equipo complementa la perfección a lograr las cosas y hace importante el desarrollo del proyecto en los más altos índices de calidad.
- Es importante tener en completo orden todas las tareas y actividades pendientes a realizar para poder coordinar con cada uno de los trabajadores del proyecto y llevar un orden adecuado en la ejecución de labores de ingeniería.
- La permanencia en cada una de las actividades genera más conocimiento de la obra y hace más fácil el desarrollo de los procesos constructivos.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Página oficial de MARVAL, Corporativo
<http://www.marval.com.co/corporativo/somos-marval>
<http://www.marval.com.co/corporativo/trayectoria>
<http://www.marval.com.co/corporativo/certificaciones>
- Norma Técnica Colombia ISO 9001. Sistema de Gestión de la calidad.