



**SEGUIMIENTO A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL  
UBICADO EN PIEDECUESTA, PROYECTO BULEVAR DEL PUENTE**

**OSCAR ALIRIO PARADA NAVARRO  
ID: 000267300**

**SUPERVISOR DE LA EMPRESA  
ING. FABIO RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
2019**



**SEGUIMIENTO A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL  
UBICADO EN PIEDECUESTA, PROYECTO BULEVAR DEL PUENTE**

**OSCAR ALIRIO PARADA NAVARRO  
ID: 000267300**

**DIRECTOR DE LA U.P.B.  
DIEGO ALEJANDRO GUZMÁN ARIAS  
DOCENTE DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
2019**

## **AGRADECIMIENTO**

Principalmente a Dios por haberme dado la vida, y la oportunidad de contar con unos padres los cuales me han fundamentado las bases que hoy en día me definen como un ser íntegro. A todas las personas y miembros de la universidad que de una u otra manera hicieron partícipe de este proceso el cual se ha venido llevando a cabo hace unos años atrás. A MARVAL S.A.S por brindarme la oportunidad de hacer parte de su equipo y dejar que terminara de culminar mi proceso allí, y a sus colaboradores que han dejado en mí una gran huella por su paciencia y acompañamiento.

## Tabla de contenido

1.	GLOSARIO .....	9
2.	INTRODUCCIÓN.....	13
3.	OBJETIVOS .....	14
3.1.	OBJETIVO GENERAL .....	14
3.2.	OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	14
4.	MARCO LEGAL.....	15
4.1.	Ley 400 de agosto de 1997 .....	15
4.2.	Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10 .....	16
5.	MARCO TEÓRICO.....	18
6.	DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	19
6.1.	Información general .....	19
6.2.	Estructura empresarial .....	19
6.3.	Razón social.....	21
6.4.	Proyectos que ha realizado.....	21
6.5.	Historia .....	26
7.	BULEVAR DEL PUENTE .....	28
7.1.	Descripción del proyecto .....	28
7.2.	Área interior.....	29
7.3.	Abastecimiento comunal .....	29
8.	DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO.....	31
8.1.	Reunión intermedia lean .....	32
8.2.	Reunión semanal lean .....	33
8.3.	Funciones y actividades realizadas por el practicante .....	34
9.	APORTE AL CONOCIMIENTO .....	46
10.	RESULTADOS .....	52
10.1.	GERENCIAL .....	52
10.2.	SEMANAL .....	53
10.3.	SELLOS DE CALIDAD .....	54

11.	CONCLUSIONES .....	56
12.	RECOMENDACIONES .....	57
13.	BIBLIOGRAFIA.....	59

## Tabla de figuras

<i>Figura 1</i>	<i>logotipo de Marval.....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 2</i>	<i>Direccionamiento estratégico de Marval.....</i>	<i>20</i>
<i>Figura 3</i>	<i>Políticas de Marval.....</i>	<i>20</i>
<i>Figura 4</i>	<i>Valores de Marval.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 5</i>	<i>Mapa ubicación de la obra.....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 6</i>	<i>Plano urbanístico.....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 7</i>	<i>Plano tipos de apartamentos.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 8</i>	<i>Plano apartamentos por piso.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 9</i>	<i>Pantallazo del programa analytics.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 10</i>	<i>Gráfica PPC.....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 11</i>	<i>Gráfica PAC.....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 12</i>	<i>diagrama de funciones practicante.....</i>	<i>34</i>
<i>Figura 13</i>	<i>nuevas tareas para identificar.....</i>	<i>36</i>
<i>Figura 14</i>	<i>modo de liberación de inmuebles.....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 15</i>	<i>revisión de apartamentos liberados.....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 16</i>	<i>formato programación semanal Cemex.....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 17</i>	<i>ruta para realizar cortes de obra.....</i>	<i>49</i>
<i>Figura 18</i>	<i>informe enviado por interventoría.....</i>	<i>49</i>
<i>Figura 19</i>	<i>cartilla de pedido hierro.....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 20</i>	<i>avances de Work Flow.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 21</i>	<i>gráfica calificación ultimos 6 meses.....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 22</i>	<i>causas de no cumplimiento del ppc.....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 23</i>	<i>gráfica de calificación que se obtuvo en los ultimos 6 meses.....</i>	<i>54</i>
<i>Figura 24</i>	<i>gráfica de causas de no cumplimiento.....</i>	<i>54</i>
<i>Figura 25</i>	<i>gráfica de sellos de calidad y los lugares que se revisan.....</i>	<i>55</i>

## ***Lista de tablas***

*Tabla 1 proyectos realizados por la empresa..... 26*

*Tabla 2 nombres de contratistas y su respectiva empresa ..... 53*

## ***Lista de fotos***

*Foto 1 Contenedor lean..... 31*

*Foto 2 Acta de reunión lean..... 35*

*Foto 3 formato seguimiento actividades semanales ..... 36*

*Foto 4 carpeta de las actas Lean..... 37*

*Foto 5 control de fundidas diarias ..... 37*

*Foto 6 carpeta de formatos reuniones internas ..... 38*

*Foto 7 información colocada en el contenedor Lean ..... 38*

*Foto 8 tablero de hitos..... 39*

*Foto 9 tablero de especificaciones obra..... 39*

*Foto 10 cartelera de compromisos contratistas..... 40*

*Foto 11 cartelera de compromisos contratistas..... 40*

*Foto 12 tablero control de almacén y graficas pac..... 41*

*Foto 13 tablero control de costos..... 41*

*Foto 14 Formato de productividad cimentación..... 42*

*Foto 15 Formato de productividad torres ..... 42*

*Foto 16 Formato de productividad parqueadero..... 43*

*Foto 17 formato de sello de calidad ..... 45*

*Foto 18 ejecución de cambio posición pozo ..... 46*

*Foto 19 ubicación pozo sobre la vía..... 47*

*Foto 20 alcantarillado fase 1..... 47*

## RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

**TITULO:** SEGUIMIENTO A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL UBICADO EN PIEDECUESTA, PROYECTO BULEVAR DEL PUENTE

**AUTOR(ES):** OSCAR ALIRIO PARADA NAVARRO

**PROGRAMA:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR(A):** DIEGO ALEJANADRO GUZMÁN ARIAS

### RESUMEN

El presente documento muestra el desarrollo del plan de trabajo del estudiante en la constructora MARVAL S.A, en los campos de: labores de planeación, las cuales son importantes dentro del sector de la construcción, para evitar sobrecostos y/o contratiempos dentro de la ejecución de una obra; una de las actividades que permite una correcta programación es la herramienta LAST PLANNER, cuya finalidad es anticipar las restricciones que se pueden presentar al momento de efectuar cada una de las actividades que conforma un proyecto; Y supervisión técnica (sellos de calidad), que permite el seguimiento y monitoreo de cada una de las actividades que la conforma tales como: planos, parámetros, calidad, especificaciones técnicas entre otros. La implementación de estas actividades descritas anteriormente fueron ejecutadas por el practicante, basándose en el conocimiento adquirido en su formación profesional.

### PALABRAS CLAVE:

Last Planner, Seguimiento, Calidad, Planeación, Programación, Especificaciones

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

## GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

**TITLE:** FOLLOW-UP TO THE CONSTRUCTION OF HOUSING OF SOCIAL INTEREST LOCATED IN PIEDECUESTA, BRIDGE BOULEVARD PROJECT

**AUTHOR(S):** OSCAR ALIRIO PARADA NAVARRO

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR:** DIEGO ALEJANADRO GUZMÁN ARIAS

### ABSTRACT

This document shows the development of the work plan of the student in the construction company MARVAL S.A, in the fields of: planning tasks, which are important within the construction sector, to avoid cost overruns and/or setbacks in the execution of a work; one of the activities that allows correct programming is the LAST PLANNER tool, the purpose of which is to anticipate the restrictions which may arise when carrying out each of the activities forming part of a project; And technical supervision (quality seals), which allows the monitoring and monitoring of each of the activities that make up it such as: plans, parameters, quality, technical specifications among others. The implementation of these activities described above was carried out by the practitioner, based on the knowledge acquired in his professional training.

### KEYWORDS:

Last Planner, Monitoring, Quality, Planning, Programming, Specifications

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

## 1. INTRODUCCIÓN

La metodología Lean Construction se ha venido implementando debido al déficit que el sector de la construcción ha tenido en los últimos años, con el fin de ser reactivado nuevamente. La capacidad y rendimiento de dicho sector ha sufrido un decrecimiento, lo que ha generado estancamiento en esta industria y ha limitado su avance en el mercado.

La implementación de Lean Construction se dio por primera vez en el año de 1950, por Toyota, con el fin de hacer automóviles de calidad y con el menor costo posible (MARVAL.S.A, 2019); de ahí en adelante la industria automovilística ha tenido un crecimiento exponencial, creando carros en serie uno tras otro. En el año 88 le fue colocado el nombre de Lean Manufacture a esta metodología, luego de que en el MIT se hiciera una investigación en la industria de automóviles.

En el año 92 Lauri Koskela plantea la idea de adecuar Lean Manufacture en la construcción, un año después nace el concepto de Lean Construction dado por el conglomerado de inspectores de la AEC (arquitectura, ingeniería y construcción) **International Group for Lean Construction (IGCL)**. Su origen fue en Japón, pero actualmente se implementa esta metodología en las diferentes áreas de la construcción y en diferentes países.

Marval S.A quiere tener una mejoría notable en sus procesos, para esto implementa la metodología Lean Construction en sus proyectos a nivel nacional. Con ella evita pérdidas en tiempo, dinero y retrasos que se presentan en campo.

En el proyecto Bulevar del Puente, ubicado en Piedecuesta- Santander, se hará la implementación de la metodología lean para mejorar la aplicación de todas las actividades y procesos que se deben realizar en la ejecución de la obra. (MARVAL.S.A, 2019)

## 2. GLOSARIO

**Aseo de obra:** La forma en que los encargados de cada lugar cumplen con la limpieza de este (escombros, basuras y shut de basuras), y la frecuencia con la que lo realizan. (MARVAL S.A, 2019)

**Buenas prácticas para implementar:** Se registra el estado de las buenas prácticas a implementar, junto con sus aplicaciones para efectuar que si son realizadas. (MARVAL S.A, 2019)

**Bulevar del Puente:** Proyecto ubicado en Piedecuesta, de vivienda de interés social. (MARVAL S.A, 2019)

**Cemex:** Empresa que provee el concreto.

**Conclusiones nuevas acciones de mejora:** Se proponen acciones de mejora en todo lo relacionado con Lean Construction (programación, orden, materiales, transporte, desperdicio, productividad). (MARVAL S.A, 2019)

**Control de obra:** Establecer, coordinar y distribuir las actividades de forma eficiente y con bajos recursos económicos; va de la mano con el rendimiento de la producción. (CEC, Uchile, pág.1)

**Cortes de obra:** Cada 20 días se realiza el pago a los contratistas, bajo los lineamientos encontrados en la plataforma people. (MARVAL S.A, 2019)

**Desperdicio de material:** Se registran las novedades y desperdicios que se van teniendo de los materiales a utilizar en la obra. (MARVAL S.A, 2019)

**Estado de Almacenes:** Se evalúa el estado actual de cada almacén o bodega, junto con el material, y se registran observaciones sobre dichos lugares. (MARVAL S.A, 2019)

**Formato Productividad en Obras:** Formato de seguimiento de las actividades para medir la eficiencia en las actividades realizadas en cimentación, tanque, subestación, parqueadero, estructura-industrializado, mampostería fachada, mampostería interna, pañetes y enchapes. (MARVAL S.A, 2019)

**Last Planner:** Sistema de control con el fin de que se genere en el cumplimiento de actividades una mejoría, y los recursos sean usados de forma correcta, en cuanto a obras de construcción. (Tomado de Lean Construction Enterprise)

**Lean Construction:** Metodología implementada en diversas áreas de la construcción. Para Marval es una apuesta al mejoramiento de los procesos con el fin de ofrecer calidad al cliente. (MARVAL S.A, 2019)

**MIT:** Instituto Tecnológico de Massachusetts.

**Observaciones sobre las reuniones Last Planner:** Acompañamiento en el cumplimiento de las actividades, la evolución que lleva el PAC por medio de porcentajes semanales obtenidos por la parte administrativa de la obra Bulevar del Puente, novedades respecto a esta y los puntos a mejorar. (MARVAL S.A, 2019)

**Paz del Río:** Empresa proveedora del hierro, malla y figuras para el refuerzo de los elementos estructurales.

**Porcentaje de actividades completadas (PAC):** Es sacado de la reunión que se realiza con los contratistas todas las semanas, una vez culminada la reunión estos se comprometen a realizar actividades desde el miércoles hasta el martes de la siguiente semana. De lo que estos ejecuten depende el rendimiento de la obra, por ende, se califica el cumplimiento de las obras anteriores. (MARVAL S.A, 2019)

**Presupuesto:** Instrumento cualitativo y cuantitativo de vital importancia para el direccionamiento de la empresa, y el logro de los objetivos operativos de forma monetaria. (Colina & Cubillán, 2012, pág. 186)

**Programación intermedia:** Es una reunión realizada en el Bulevar cada ocho días, con el fin de estar organizados y prever todo lo que se presente o necesite en la obra a futuro (un lapso de seis semanas). (MARVAL S.A, 2019)

**R-cal-061-v001-acta de inicio de pre- entrega:** Formato donde se evidencian los lineamientos de estudio bajo los parámetros (borde placa, nivelaciones de placa, escuadras, fosos de ascensores, afinado-mortero, mampostería, instalaciones eléctricas e hidrosanitarias, pañetes y vanos, impermeabilización, estuco pintura, enchape, pisos, ventanas, drywall, puertas y carpintería madera) para tomar el sello de calidad. (MARVAL S.A, 2019)

**Secuencia constructiva real de la obra:** Informe de Lean Construction, basado en el seguimiento sobre cómo progresa la obra, y las variaciones que esta tiene; y así dejar el registro del estado actual en el que se encuentra la obra. (MARVAL S.A, 2019)

**Seguimiento a la productividad:** se elabora constancia de lo que se halla en las mediciones de productividad de la obra, junto con observaciones que pueden ser positivas o negativas con el fin de hacer una mejoría. (MARVAL S.A, 2019)

**Sellos de calidad:** Medio utilizado para evitar los reprocesos o las post ventas la empresa. (MARVAL S.A, 2019)

**Supervisión técnico- administrativa:** Acción técnica de gerenciar el proyecto y coordinar todos los recursos (humanos, equipo, financieros, materiales); adecuar el plan y control de obra para mantener un equilibrio entre costo, tiempo y calidad. Además, se involucra en la parte operacional, legal y económica. (Cervantes, pág. 3 -4).

**Tableros de calificación PAC:** De forma fotográfica se realiza un registro de las calificaciones semanalmente, encontrado en la entrada a la sala de reuniones Lean Construction. (MARVAL S.A, 2019)

**Vivienda de interés social:** Hogares que están en proceso de construcción para personas con escasos ingresos, para garantizarles a estos el derecho a un techo. (Ministerio de Vivienda, 2009, pág.1).



**Work Flow:** Plataforma jde, más conocida como people. Contiene la programación de la obra, junto con los tiempos estipulados de la realización de las actividades. (MARVAL S.A, 2019)

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1. OBJETIVO GENERAL

Efectuar la supervisión técnico - administrativa de las actividades planteadas para la ejecución del proyecto Bulevar del Puente con las prácticas Lean Construction.

#### 3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Designar el uso de nuevos formatos de seguimiento semanal Lean para el cumplimiento de actividades pactadas por el personal para cumplimiento de la programación.
- Establecer un acompañamiento de los procesos constructivos en la obra con el fin de obtener la calidad solicitada por la empresa.
- Apoyar a la implementación de la metodología de Lean Construction.

## 4. MARCO LEGAL

### 4.1. Ley 400 de agosto de 1997

En el año 1997 trascurridos 19 días del mes de agosto se expidió la ley 400 la cual tiene como objetivo establecer los requerimientos necesarios para que las construcciones que se van a realizar se mantengan en pie al momento de enfrentar un sismo o algún tipo de fuerza que pueda provenir de la naturaleza; minimizar las muertes y salvaguardar en su máxima capacidad los diferentes bienes que posee tanto el gobierno como la población de Colombia. (MINISTERIO DE COLOMBIA, 1997)

Esta ley habla también de los perfiles óptimos que deben poseer las personas que realizan las diferentes actividades que comprenden un proyecto de construcción, además de dejar establecidos los deberes y obligaciones del profesional que ejecuta dichas tareas; los proyectos anteriormente construidos deben realizar las respectivas modificaciones y/o remodelaciones en la parte de estructura para cumplir con lo que establece el actual estatuto. (MINISTERIO DE COLOMBIA, 1997)

Para dar mayor claridad a lo anterior se tienen como soporte los siguientes artículos los cuales reglamenta esta ley:

Art. 2 Estipula el cumplimiento y aprobación de las licencias que le sean otorgadas a las construcciones en los planos o proyectos. (MINISTERIO DE COLOMBIA, 1997)

Art. 6 La responsabilidad de los diseños que conforman el proyecto recae sobre las personas que son avaladas para realizarlos, y esos diseños deben estar bajo los reglamentos de la ley, es decir, con la firma del sello.

Art. 15 En la revisión de los diseños, el funcionario del gobierno es quien se encarga de aprobar las licencias de construcción.

Art. 16 La "Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes" es quien se encargará de revisar los diseños.

Art. 17 El encargado de la revisión de los diseños debe tener ciertas características, las cuales están estipuladas en el Cap. 3 del título VI de esta ley.

Art. 18 El uso de la supervisión técnica que establece esta ley será para las construcciones que se excedan de los tres mil metros cuadrados.

Art. 22 El personal indicado para revisar que los elementos estén de acuerdo con los planos será el supervisor técnico, según lo establecido en el Cap.5 del título VI.

Art. 23 Los encargados de los diseños estructurales, y de elementos no estructurales, estudios geotécnicos, revisión de los diseños o estudios, dirección y supervisión técnica de la construcción deben cumplir con lo estipulado en el Cap. 1 del título VI de esta ley.

A la vez, desde el artículo 26 hasta el 34 se mencionan las características, experiencia y requisitos que la ley estipula para los profesionales como diseñadores, diseñadores estructurales, diseñadores de elementos no estructurales, revisores de diseños y directores de construcción.

En el 2008 dicha ley sufrió modificaciones en los artículos cuatro, cinco, treinta y tres, treinta y cuatro, y treinta y cinco, en los cuales se le realizó una reforma a las características estipuladas con las que deben contar los profesionales como constructor, interventor y supervisor técnico, directores de construcción. También se ajustaron los horarios o intensidad de horas a laborar para "profesionales de la construcción en arquitectura e ingeniería". (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2009)

#### 4.2. Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10

El Decreto 926 del 19 de marzo de 2010 sustituyó a la ley 400 de 1997, y actualmente su segunda versión se conoce como la NRS-10. Las normas sismo cumplen el rol de seguridad sísmica, es decir, proteger las vidas de las personas ante cualquier sismo de gran impacto, teniendo en cuenta que la protección de la propiedad no es exigida.

Esta norma cuenta con diversos lineamientos exigidos en las construcciones, pero solo se tendrán en cuenta los títulos A, B, C, D, H, I, J, K, los cuales recaen directamente en las actividades llevadas a cabo. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010)

Título A — Requisitos generales de diseño y construcción sismo resistente:

Los sismos son medidos y definidos según dos parámetros Aa y Av. El parámetro Aa es el movimiento que genera el proyecto que posee de uno hasta 5 niveles de altura; el parámetro Av es el movimiento fuerte generado en proyectos de diez pisos en adelante.

#### Título B — Cargas:

Se establecen las cargas vivas, muertas, combinadas, empuje de tierra y presión hidrostática, fuerza de viento, y los requisitos que deben cumplir los edificios según cada una de estas.

#### Título C — Concreto estructural:

Se propone el diseño en estructuras de concreto según la altura de los edificios, responsabilidad de los profesionales partícipes en la construcción y la calidad de los materiales a utilizar.

#### Título D — Mampostería estructural:

Es establecida la calidad, requisitos y diseño de los materiales.

#### Título H — Estudios geotécnicos:

Se determinan las cimentaciones, excavaciones y estabilidad de taludes, estructuras de contención, muros de contención, condiciones especiales, amenazas del origen de sismos y reforzamiento.

#### Título I — Supervisión técnica:

Se abordan las generalidades, alcance, idoneidad del supervisor técnico su personal auxiliar y recomendaciones para estos.

#### Título J — Requisitos de protección contra incendios en edificaciones:

Son concretadas las generalidades, requisitos para la resistencia- protección- detección y extinción de los edificios contra los incendios.

#### Título K — Requisitos complementarios:

Se formalizan las generalidades, propósito y alcance, clasificación de las edificaciones por grupos de ocupación, requisitos para las zonas comunes, requisitos especiales para vidrios, productos de vidrio y sistemas vidriados Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Territorial Dirección del Sistema Habitacional República de Colombia.

## 5. MARCO TEÓRICO:

Para el logro y buen manejo de una obra no solo basta el hecho de tener plasmado en la mente las ideas, se requiere dejar en físico la evidencia del proceso que se va a llevar a cabo para la ejecución del proyecto a construir. Para ello, es necesario emplear técnicas o procesos en los cuales se haga la aplicación respectiva de herramientas que permitan la coordinación, el control, y la administración de las acciones que concedan el cumplimiento de los objetivos deseados.

Las herramientas de registro de las reuniones realizadas y del cumplimiento de las labores de los colaboradores son necesarias para dejar constancia de que lo que se está realizando ha tenido o no impacto, qué aspectos negativos y positivos se han obtenido, conocer el mejoramiento de los procesos, conocer las variables que van surgiendo a lo largo del desarrollo de la obra, y tener claras las funciones específicas de cada colaborador de la empresa.

Una vez se tenga seguimiento de lo que se va presentando al efectuarse una actividad en la obra, se procede a realizar modificaciones con certeza en los aspectos que no han sido favorables en esta, generando un mejor control.

Con la creación de la técnica de planeación y programación de la ejecución en la construcción, en 1956, por Morgan Walker de la compañía Du Pont, y James E. Kelly en el grupo de planeación de construcción interna de Remington Rand, se mejoró la utilidad de la computadora Univac, lo cual dio paso a la elaboración de un método con tres características fundamentales (racional, secuencial y simple), el cual era interpretado por una computadora. A esta técnica se le atribuyó el nombre del Método Walker-Kelly, y más tarde fue modificado por el Método de la Ruta Crítica. (Pérez, pág.1)

Un año más tarde se da paso a la creación del programa POLARIS, por la Oficina de la Marina de los Estados Unidos, que contó con 60.000 operaciones y 3.800 contratistas. La integración y coordinación de este dio origen a una técnica conocida, Program Evaluation Review Technique (PERT). (Pérez, pág.1)

Ambas técnicas han sido de gran aporte y utilidad en la industria de construcción. De aquí parte la necesidad de estar en constante búsqueda de métodos y técnicas para el análisis y control de procesos para el cumplimiento de proyectos.

## 6. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

### 6.1. Información general

- Nombre: MarvalS.A
- Dirección: carrera 29 N° 45-45 piso 18 Metropolitan business park
- Teléfono: 6333987
- Logotipo empresarial (VerFigura1):



Figura 1 logotipo de Marval

Fuente: tomado de página web: <https://www.marval.com.co/corporativo/somos-marval>

### 6.2. Estructura empresarial

A continuación, se encuentran los aspectos más importantes referente al Direccionamiento Estratégico, Políticas y los valores corporativos de Marval, como se indica en la Figura.....



## MISIÓN

Promover el desarrollo económico y social de las regiones donde participamos, construyendo con calidad e innovación, a través de una organización honesta, ágil, que trabaja en equipo y está comprometida con sus clientes, colaboradores y accionistas.



## VISIÓN 2021



En el 2021, continuaremos posicionando el liderazgo obtenido en los mercados regionales, con un portafolio diversificado, reconocido por la calidad, entrega a tiempo de construcciones integrales e innovadoras, la excelencia de nuestra gente y el buen servicio al cliente, transformando el entorno de las ciudades, diseñando y construyendo el mejor sitio para vivir.

Figura 2 Direccionamiento estratégico de Marval

Fuente: tomado de página web: <https://www.marval.com.co/corporativo/somos-marval>



Figura 3 Políticas de Marval

Fuente: Tomado de página web: <https://www.marval.com.co/corporativo/somos-marval>



Figura 4 Valores de Marval

Fuente: Tomado de página web: <https://www.marval.com.co/corporativo/somos-marval>

### 6.3. Razón social

La compañía cuenta con tres razones sociales, estas son: MARVAL S.A, CONSTRUCCIONES MARVAL S.A Y URBANIZADORA MARIN VALENCIA. Cadarazón cuenta consuscolaboradores, máquinas y equipos, perotodostrabajan de forma unidapara alcanzar el logro de los objetivos o proyectos a realizar. Esto se hace con la finalidad de reducir costos.

### 6.4. Proyectos que ha realizado

En la siguiente tabla se encuentran algunos de los proyectos realizados por la constructora en diferentes partes del país como lo son conjuntos, centros comerciales y centros empresariales.

Sabana del Hato Ubicación: circunvalar Guatiguará con carrera 4, Piedecuesta Área libre: 50 m2 Descripción: proyecto de vivienda estrato 3, ubicado en	Milán Ubicado: diagonal 32 # 80B-71 ternera, Cartagena Área libre: 55,44m2 Descripción: vivienda de apartamentos ubicado en Cartagena que posee 2	Colina del hato Ubicación: circunvalar Guatiguará con carrera 4 Área libre: 101,05m2 Descripción: vivienda de apartamentos ubicado en Piedecuesta que posee	Bosques del hato Ubicación: circunvalar Guatiguará con carrera 4 Área libre: 62,49m2 Descripción: vivienda de apartamentos ubicado en Piedecuesta de estrato 4
---	--	--	---

Río del Hato, posee 3 habitaciones una principal y 2 auxiliares; balcón, cocina, parqueadero, sala, zona de ropa.	alcobas una principal y una auxiliar, balcón, sala y zona de ropas.	alcoba principal, 2 auxiliares, baño múltiple, balcón bbq, cocina, comedor, deposito, estudio, sala y zona de ropas.	que posee alcoba principal, 2 auxiliares, baño auxiliar, balcón, cocina, comedor, estudio, sala y zona de ropas.
Hispania Ubicado: transversal oriental con calle 93 Área libre: 88,57m2 Descripción: vivienda de apartamentos ubicado en Bucaramanga de estrato 5 que posee alcoba principal, 2 auxiliares, baño auxiliar, balcón, cocina, comedor, estudio, sala y zona de ropas.	Pradera del Hato Ubicación: circunvalar Guatiguará con carrera 4 Área libre: 104,83m2 Descripción: vivienda tipo casas de estrato 6 ubicado en Piedecuesta que posee 2 alcobas, baño auxiliar, baño social, cocina, comedor, estudio, estar tv, jardín, sala y zona de ropas.	Reserva de la sierra Ubicación: cra 7 # 126-30 Área libre: 158,77m2 Descripción: vivienda de apartamentos ubicado en Bogotá de estrato 7 que posee alcoba principal, ascensor privado, 2 alcobas auxiliares, baño social, baño de servicio, cocina, comedor, estar de tv, hall de acceso, sala, terraza y zona de ropas.	Jardín imperial Ubicación: trans54N° 91-95 esq. Entrada la carolina-sur Área libre: 56,4 m2 Descripción: vivienda de apartamentos ubicado en Cartagena estrato 3 que posee alcoba principal, 2 auxiliares, baño auxiliar, balcón, cocina, sala, comedor y zona de ropas.
Los manantiales lirios	Vizcaya Ubicación: carrera 90ª # 8-67	Torre vitro Ubicación: carrera 33 con calle 42,	Bellfort Ubicación: calle 195 # 27-156

<p>Ubicación: carrera 13 # 66-01 Área libre: 43,68m<sup>2</sup> Descripción: vivienda de apartamentos de interés social ubicado en soledad, atlántico de estrato 3 que posee alcoba principal, auxiliar, baño social, balcón, cocina y sala.</p>	<p>Área libre: 38.05m<sup>2</sup> Descripción: vivienda de apartamentos de interés social de estrato 3 ubicado en Bogotá que posee alcoba principal, auxiliar, baño, cocina, cuartos de basura, sala y zona de ropas.</p>	<p>cabecera del llano Área libre: 37,97m<sup>2</sup> Descripción: oficinas ubicada en la ciudad de Bucaramanga que posee lobby con recepción, terraza, salón de reuniones en cada piso, cuarto técnico en cada piso, baño privado en cada oficina, hall comercial de acceso, 14 pisos de oficina y 2 sótanos 4 pisos de parqueadero.</p>	<p>Área libre: 65,78m<sup>2</sup> Descripción: vivienda de apartamentos ubicado en Floridablanca, Santander de estrato 4 que posee alcoba principal, 2 auxiliares, baño auxiliar, balcón bbq, cocina, sala y zona de ropas.</p>
<p>El lago Ubicación: avenida circunvalar a 1,7 km delante del puente de la cordialidad Área libre: 60,30 m<sup>2</sup> Descripción: vivienda de apartamentos de interés social ubicado en</p>	<p>Baikal Ubicación: cra 99 con cl 34 esquina- valle del lili Área libre: 75,26m<sup>2</sup> Descripción: vivienda de apartamentos de estrato 4 ubicado en Cali que posee alcoba principal, 2 auxiliares,</p>	<p>Paseo de Sevilla Ubicación: carrera 88 calle 10 Área libre: 73,49m<sup>2</sup> Descripción: vivienda de apartamentos de estrato 4 ubicado en Bogotá que posee alcoba principal, 2 auxiliar, baño</p>	<p>Los caobos Ubicación: calle 22 con anillo vial girón Área libre: 55m<sup>2</sup> Descripción: vivienda de apartamentos ubicado en girón, Santander que posee 2 alcobas una principal otra</p>

<p>barranquilla estrato 3 que posee alcoba principal y otra auxiliar, cocina, balcón, estudio, sala y zona de ropas.</p>	<p>baño social, balcón, cocina, estudio, sala y zona de ropas.</p>	<p>auxiliar, cocina, sala y zona de ropas.</p>	<p>auxiliar, balcón, cocina y zona de ropas.</p>
<p>Belaterra ventas Ubicado: cra 86 entre calle 55 y 56 Área libre: 55,96m<sup>2</sup> Descripción: vivienda de apartamentos de interés social ubicada en Caliestrato 3 que posee una alcoba principal, 2 auxiliares, balcón, baño social, parqueadero y sala.</p>	<p>Germania Ubicación: circunvalar 35 N° 92-170 Área libre: 85,86 Descripción: vivienda de apartamentos de estrato 5 ubicado en Bucaramanga que posee alcoba principal, 2 auxiliares, baño auxiliar, balcón, cocina, estar de tv, sala y zona de ropas.</p>	<p>Tayrona Ubicado: calle 78D # 18-16 soledad Área libre: 62,19m<sup>2</sup> Descripción: viviendo tipo casa ubicada en soledad, atlántico estrato 3 que posee dos alcobas una principal y otra auxiliar, parqueadero, sala y zona de ropas.</p>	<p>Samaria Ubicación: avenida tamacá que comunica el aeropuerto con santa marta Área libre: 77,28 m<sup>2</sup> Descripción: vivienda de apartamentos de estrato 4 que posee alcoba principal, 2 auxiliares, balcón, cocina, comedor, sala y zona de ropas.</p>
<p>Napoli Ubicado: calle 100 con transversal 44-miramar Área libre: 50,91 m<sup>2</sup> Descripción: vivienda de apartamentos</p>	<p>Serrania del hato Ubicación: circunvalar guatiguará con carrera 4, Río del hato Área libre: 80 m<sup>2</sup></p>	<p>Acandí Ubicación: Norte centro histórico Área libre: 52,73 m<sup>2</sup> Descripción: vivienda de apartamentos de estrato 3</p>	<p>Málaga Ubicación: Toledo castilla reservado, cra 89<sup>a</sup> bis, Bogotá Área libre: 76,6m<sup>2</sup></p>

<p>ubicado en barranquilla estrato 4 que posee 2 alcobas una principal y una auxiliar, balcón, cocina, sala, zona de ropas y zona tv.</p>	<p>Descripción: vivienda de apartamentos ubicado en Piedecuesta de estrato 4 que posee alcoba principal, 2 auxiliares, baño auxiliar, balcón, cocina, comedor, estudio, sala y zona de ropas.</p>	<p>ubicado en soledad, atlántico, consta de 2 alcobas una principal otra auxiliar, baño auxiliar, cocina, zona de ropas y sala.</p>	<p>Descripción: vivienda de apartamentos ubicada en Bogotá de estrato 4 que posee alcoba principal, 2 auxiliares, baño auxiliar, cocina, comedor, estar de habitaciones, sala y zona de ropas.</p>
<p>Mira Flores del valle Ubicado: calle 17 con carrera 3w barlo blanco Área libre: 49,6m<sup>2</sup> Descripción: vivienda de apartamentos de interés social ubicada en Piedecuesta que posee una alcoba principal otra auxiliar, cocina y sala.</p>	<p>Torres del Atlántico Ubicación: carrera 57 # 99<sup>a</sup>-65 Buenavista Área libre: 38,40m<sup>2</sup> Descripción: vivienda de apartamentos ubicado en Barranquilla de estrato 4 que posee alcoba principal, baño, cocina y zona de ropas.</p>	<p>Provenza Prestige Ubicación: calle 119<sup>a</sup> con avenida suba Área libre: 65,24m<sup>2</sup> Descripción: vivienda de apartamentos de estrato 5 que posee alcoba principal, auxiliar, baño auxiliar, balcón, cocina, depósito, sala y zona de ropas.</p>	<p>Portal de la Loma Ubicación: cra 38 # 51<sup>a</sup>-87, Piedecuesta Área libre: 56,81m<sup>2</sup> Descripción: vivienda de apartamentos estrato 4 que posee 2 alcobas una principal y otra auxiliar, balcón, cocina, sala y zona de ropas.</p>
<p>Saona Ubicado: carrera 107 con calle 6,</p>	<p>Fiorino Ubicado: calle 4B con cra 37, barrio santa Isabel</p>	<p>La Rioja Ubicación: cra 71b bis cl 12 c esquina</p>	<p>Reserva de la Loma Ubicado: carrera 6 con calle 25,</p>

altos de ciudad jardín	Área libre: 74,31 m <sup>2</sup>	Área libre: 71,86 m <sup>2</sup>	paseo del puente
Área libre: 101,25 m <sup>2</sup>	Descripción: vivienda de estrato 5 ubicado en Cali que posee 4 alcobas, 1 principal y 3 auxiliares, baño social, balcón bbq, cocina, estudio, estar tv, sala y zona de ropas.	Descripción: vivienda de estrato 4 ubicado en Bogotá que posee alcoba principal, 2 auxiliares, baño auxiliar, cocina, estudio, salay zona de ropas.	Área libre: 57,48m <sup>2</sup>
Descripción: vivienda de apartamentos estrato 5 ubicado en Cali que posee 4 alcobas, 1 principal y 3 auxiliares, baño social, balcón bbq, cocina, estudio, estar tv, sala y zona de ropas.			Descripción: vivienda de apartamentos estrato 4 ubicada en Piedecuesta que posee 2 alcobas una principal otra auxiliar, balcón, cocina, estudio, salay zona de ropas.

Tabla 1 proyectos realizados por la empresa

Fuente: propia

## 6.5. Historia

Marval es creada en la ciudad de Bucaramanga, el día 26 de diciembre de 1976. Su primera construcción fue realizada en 1979, conocida como el edificio Marval ubicado en la calle 36 con carrera 13; de ahí hacen la urbanización Manuela Beltrán ubicada en socorro, municipio de Santander, y luego la obra Corviandi uno ubicada en girón, creando por primera vez en la historia de Colombia apartamentos sin incluir cuota inicial. (marval s.a, s.f.)

En los 80 construyen las viviendas con un valor agregado, son las zonas recreativas dentro de los conjuntos, lo que ahora se conoce como zona social, en los 90 construyen conjuntos cerrados con precios bajos, al igual que se iba construyendo el centro de negocios internacional la triada, llamada la obra significativa del departamento santandereano. (marval s.a, s.f.)

En el año 95 pasa de ser sociedad limitada a ser sociedad anónima. Poco a poco se van expandiendo por el país llegando tanto a la costacaribe como al departamento de Antioquia, en Bogotá realizan diferentes proyectos en el sector público, gracias a su gran equipo de trabajo logran expandirse internacionalmente.



Actualmente las oficinas de la empresa están ubicadas en el Metropolitan Business Park (calle 29 # 45-45 de Bucaramanga), Marval quiere seguir creciendo y ayudando a que el sector de la construcción en el país aumente dando alegría y felicidad a los colombianos ofreciendo mucho más que una vivienda o un centro comercial sino sacrificio, trabajo duro, compromiso y mucho amor. (marval s.a, s.f.)

## 7. BULEVAR DEL PUENTE

### 7.1. Descripción del proyecto

La obra Bulevar del Puente es un proyecto de vivienda de interés social a la cual podrán acceder todas las personas interesadas en adquirir casa propia, ubicada en Piedecuesta, Santander siendo más específicos en la carrera 2 # 22-70.

A continuación está la ubicación del proyecto (en la figura 5), en el barrio Barlo Blanco, el cual cuenta con una zona privada mínima de 51.58 m<sup>2</sup>, un espacio construido mínimo de 57.65m<sup>2</sup> y un costo mínimo de \$127.410.000.



Figura 5 Mapa ubicación de la obra

Fuente: tomado de especificaciones técnicas archivos de Marval, carpeta proyecto bulevar del puente

El conjunto consta de 870 apartamentos en total, 275 parqueaderos para automóviles y 151 espacios para motos. Tiene 11 torres distribuidas en el área demarcada en la figura 5; las torres 1, 2, 3 y 4 contemplan 12 niveles y 6 apartamentos por piso; las torres 5, 6, y 7 tienen 11 niveles con 6 apartamentos por piso; por último las torres 8, 9, 10 y 11 poseen 12 niveles con 8 apartamentos por piso. (MARVAL S.A, 2019)

## 7.2. Área interior

Los apartamentos cuentan con sala-comedor, alcoba principal, alcoba secundaria, baño principal, baño secundario y zona de parqueo colectivo (MARVAL S.A, 2019)

## 7.3. Abastecimiento comunal

La zona social del conjunto cuenta con piscinapara adultos y niños, terraza barbecue, zonas verdes, juegos infantiles, salón de juegos, guardería, gimnasio, portería y dos salones para reuniones sociales. (MARVAL S.A,2019)

A continuación encontrarán el plano en planta de urbanismo (figura 6), el plano en planta de los 6 tipos de apartamentos (figura 7), y un plano en planta de los apartamentos por piso (figura 8).



Figura 6 Plano urbanístico

Fuente: tomado de especificaciones técnicas archivos de Marval, carpeta proyecto bulvar del puente



Figura 7 Plano tipos de apartamentos

Fuente: tomado de especificaciones técnicas archivos de Marval, carpeta proyecto bulvar del puente

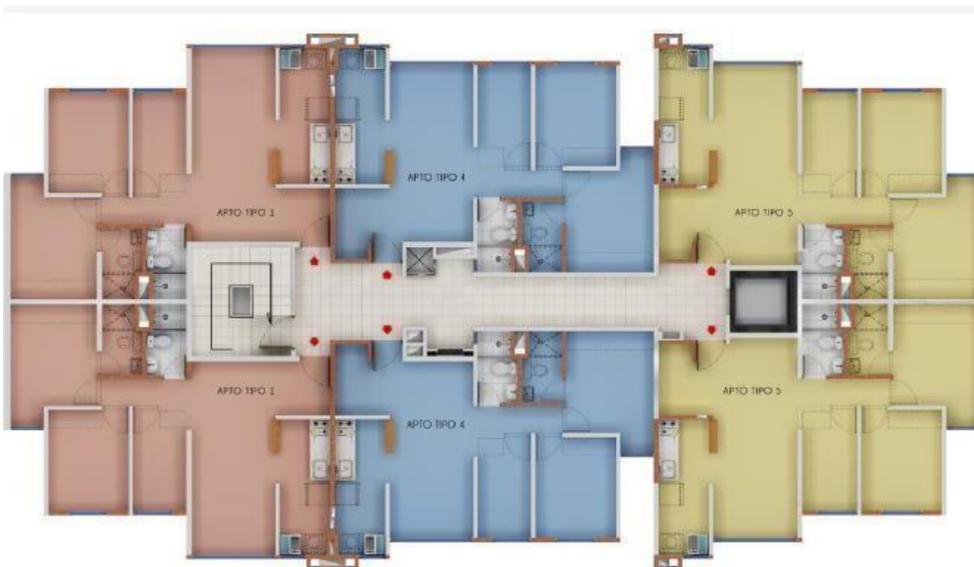


Figura 8 Plano apartamentos por piso

Fuente: tomado de especificaciones técnicas archivos de Marval, carpeta proyecto bulvar del puente

## 8. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO

Para el cumplimiento de los objetivos y funciones delegadas al practicante, se planeó una metodología de trabajo basada en el seguimiento de las actividades que se realizan en la obra para el cumplimiento de los objetivos de Marval, en la cual se ejecutan acciones como: evaluar cada una de las labores que realizan los colaboradores en la organización, inspeccionar los apartamentos para dar un criterio del lugar si están bien o no las diferentes actividades que se hacen para la construcción de los apartamentos, y otorgar sellos de calidad para evitar procesos.

Las reuniones lean se efectúan en un contenedor (foto 1) aparte al de oficina de los colaboradores de Marval.



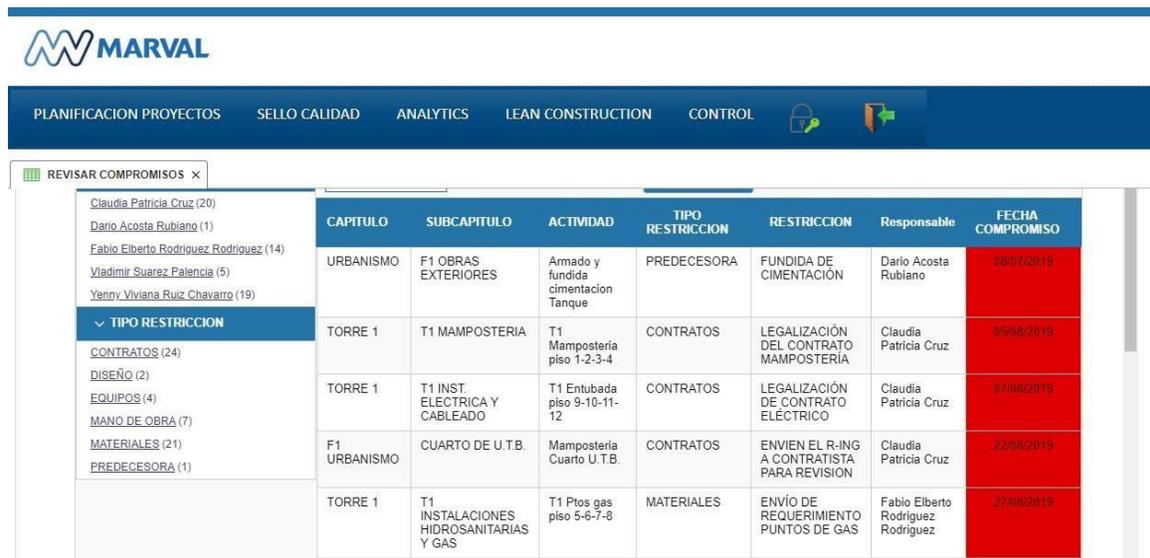
Foto 1 Contenedor lean

Fuente: propio

En la empresa Marval se llevaba a cabo todos los miércoles la reunión lean, dividida en dos partes del día: en la mañana la intermedia, en la tarde la semanal. Desde el 05 de noviembre del año vigente, la metodología de las reuniones cambió, ya que ahora se realizan dos días a la semana: la intermedia los martes de ocho a once de la mañana en la que asisten los ingenieros involucrados en la obra; y la semanal los miércoles de ocho a diez de la mañana, quienes están son los residentes de obras, y la cabeza de los contratistas de la obra.

## 8.1. Reunión intermedia lean

La intermedia tiene una duración aproximada de tres horas. En esta junta participa solo el personal de la empresa: la gerente de proyectos (Ing. Claudia Cruz), el director de obra (Ing. Fabio Rodríguez), el contralor (Ing. Salomón Galvis), la programadora (Ing. Marcela Riaño), el residente (Ing. Vladimir Suarez), el residente (Ing. Darío Acosta), la residente administrativa (Ing. Yenny Ruiz), el practicante (Oscar Parada), la inspectora siso (Luz Arciniegas). Cabe recalcar, que como herramienta de ayuda se utiliza el programa analytics el cual sirve para registrar todo lo que se realiza en la obra (actas de días de adelanto o atraso, actas, sellos de calidad), y en el cual están las actividades programadas para los colaboradores, con los respectivos tiempos y fechas estipuladas. (Figura 9)



CAPITULO	SUBCAPITULO	ACTIVIDAD	TIPO RESTRICCION	RESTRICCION	Responsable	FECHA COMPROMISO
URBANISMO	F1 OBRAS EXTERIORES	Armado y fundida cimentacion Tanque	PREDECESORA	FUNDIDA DE CIMENTACIÓN	Dario Acosta Rubiano	08/07/2019
TORRE 1	T1 MAMPOSTERIA	T1 Mamposteria piso 1-2-3-4	CONTRATOS	LEGALIZACIÓN DEL CONTRATO MAMPOSTERIA	Claudia Patricia Cruz	05/08/2019
TORRE 1	T1 INST. ELECTRICA Y CABLEADO	T1 Entubada piso 9-10-11-12	CONTRATOS	LEGALIZACIÓN DE CONTRATO ELÉCTRICO	Claudia Patricia Cruz	07/08/2019
F1 URBANISMO	CUARTO DE U.T.B.	Mamposteria Cuarto U.T.B.	CONTRATOS	ENVÍEN EL R-ING A CONTRATISTA PARA REVISIÓN	Claudia Patricia Cruz	22/08/2019
TORRE 1	T1 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y GAS	T1 Ptos gas piso 5-6-7-8	MATERIALES	ENVÍO DE REQUERIMIENTO PUNTOS DE GAS	Fabio Elberto Rodríguez Rodríguez	27/08/2019

Figura 9 Pantallazo del programa analytics

Fuente: recorte de página analytics.marval.com.co

El primer punto para tratar son las actividades nuevas que deben comenzar a ejecutarse dentro de 6 semanas con el fin de realizar la planeación de dichas actividades, se pasa a revisar el cumplimiento de los compromisos de la semana anterior (los compromisos son colocados con fechas y responsable directo), se dan justificaciones si alguna actividad no fue realizada, se da una nueva fecha de compromiso, se finaliza la junta y se vuelve a las tareas diarias.

El sistema arroja un Porcentaje de Promesas Cumplidas (PPC) en gráfica y las compara con los resultados desde 3 meses hacía atrás. (Figura 10)

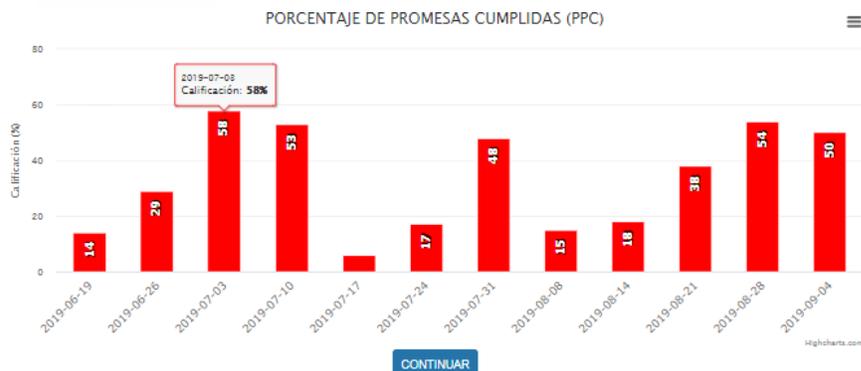


Figura 10 Gráfica PPC

Fuente: recorte de página analytics.marval.com.co

## 8.2. Reunión semanal lean

La reunión semanal tiene una duración de dos horas y se realiza con los contratistas que están presentes en la obra. En ella se revisa el cumplimiento de las metas impuestas en la reunión anterior, se digita con cuántas cuadrillas se realizó cada actividad (si no hay un cumplimiento se da la justificación necesaria), y finalmente se plantean las metas para la siguiente semana.

El sistema arroja un porcentaje de actividades completadas (PAC) en gráfica y las compara con los resultados desde 3 meses hacía atrás. (Figura 11)

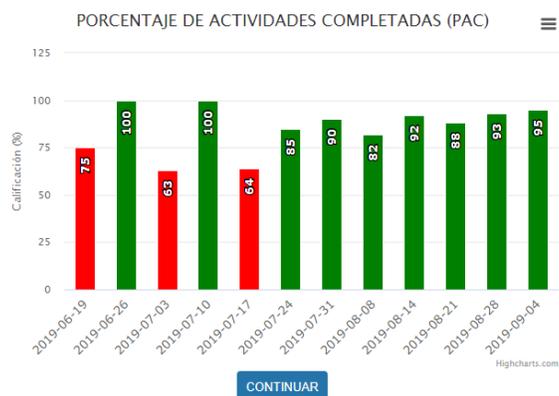


Figura 11 Gráfica PAC

Fuente: recorte de página analytics.marval.com.co

### 8.3. Funciones y actividades realizadas por el practicante

A continuación se encuentra un diagrama en el cual están explicadas brevemente las funciones que se desarrollan:

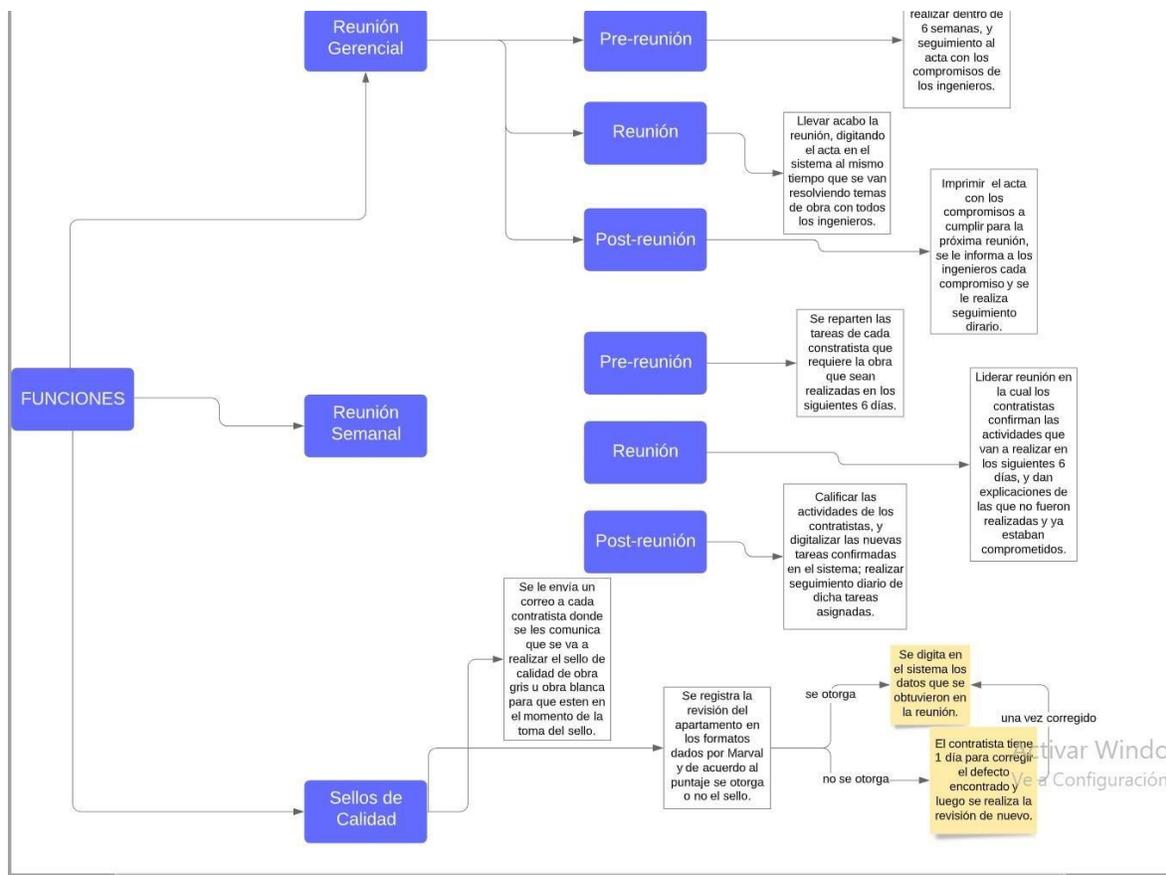


Figura 12 diagrama de funciones prácticante

Fuente: propia

Las reuniones Lean son lideradas por la ingeniera programadora quien va el día de la junta, y el practicante lean el cual permanece en la obra los 6 días restantes (es el encargado de darle seguimiento a todos los temas y/o actividades). Luego de cada reunión se imprime el acta (foto 2), se revisan las actividades que no fueron liberadas y las que deben hacerse para la siguiente semana; además se verifican las actividades con fecha para la siguiente semana. En el acta están las actividades tanto de los administrativos como de los contratistas.

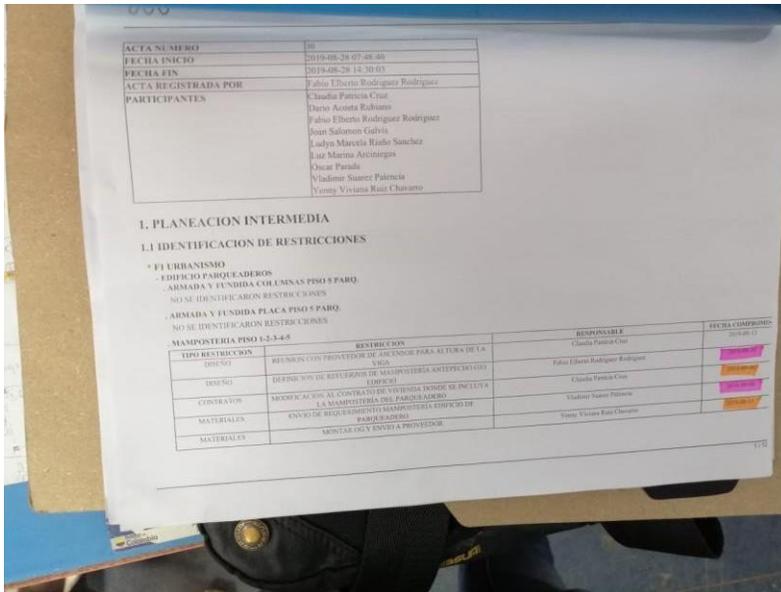


Foto 2 Acta de reunión lean

Fuente: propia

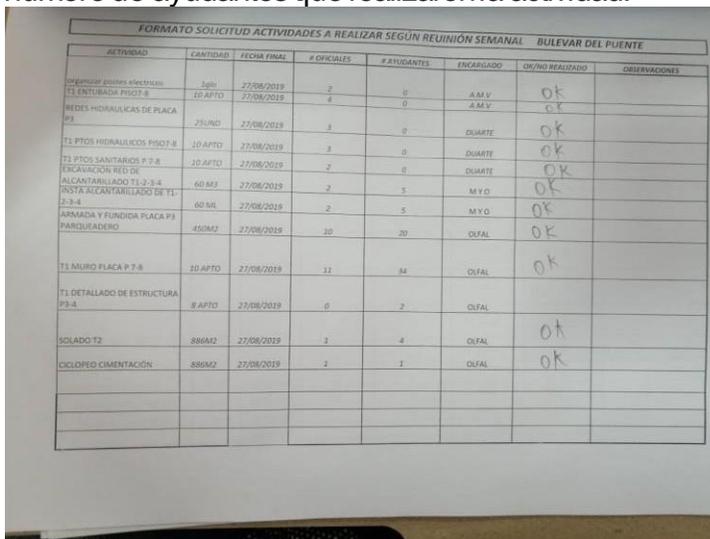
El lunes se revisa con cada uno las actividades que han realizado y las que no para cumplir con la totalidad de las actividades; en las horas de la tarde, el practicante verifica el analytics en la pestaña Last Planner, seguido de actividades planeación intermedia, analiza las nuevas tareas que van a aparecer en la programación (figura 13). El comienzo de su ejecución es dentro de 6 meses, y los puntos importantes a revisar para la ejecución del trabajo son: diseño, contrato, equipos, materiales, mano de obra y otros; todo esto se revisa con el equipo de trabajo y algunos colaboradores que se encuentran en la oficina principal, con el fin de que la junta sea en tiempo reducido, y el practicante debe ser un facilitador de todas las reuniones.

PLANIFICACION PROYECTOS SELLO CALIDAD ANALYTICS LEAN CONSTRUCTION CONTROL									
ACTIVIDADES PLANEACION INTERMEDIA X									
BULEVAR DEL PUENTE (4)									
BELLFORT (27)									
PROYECTO	CAPITULO	SUBCAPITULO	EDT	ACTIVIDAD	FECHA COMIENZO	VARIACION COMIENZO	CANTIDAD CUMPLIMIENTO	RENDIMIENTO	
BULEVAR DEL PUENTE	F1 URBANISMO	EDIFICIO PARQUEADEROS	1.16.1.1.4.5.1	Friso parqueaderos Piso 1-2-3-4-5	17/10/2019	2	2450 m2	30.00	
BULEVAR DEL PUENTE	F1 URBANISMO	PORTERÍA- HALL	1.16.1.1.5.4	Mampostería Porteria- Recepcion	17/10/2019	83	300 m2	30.00	
BULEVAR DEL PUENTE	TORRE 1	T1 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y GAS	1.16.1.2.5.2.4	T1 Montaje hidráulica	25/09/2019	-6	ml	0.00	
BULEVAR DEL PUENTE	TORRE 1	T1 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y GAS	1.16.1.2.5.2.5	T1 Prueba hídra. Montaje pvc 2 1/2	15/10/2019	-6	und	0.00	

Figura 13 nuevas tareas para identificar

Fuente: pantallazo de analytics.marval.com.co

El martes en las horas de la tarde se revisa las tareas que se realizaron y las que no, de la reunión de intermedia. Esto se digita en el acta, al mismo tiempo se llena un formato (foto 3) para la reunión semanal de las actividades y cantidades cumplidas por parte del contratista, donde se escribe el nombre de la actividad, cantidad de trabajo, número de oficiales y número de ayudantes que realizaron la actividad.



FORMATO SOLICITUD ACTIVIDADES A REALIZAR SEGUN REUNION SEMANAL BULEVAR DEL PUENTE							
ACTIVIDAD	CANTIDAD	FECHA FINAL	# OFICIALES	# AYUDANTES	ENCARGADO	OK/NO REALIZADO	OBSERVACIONES
Instalación gases electricos	360	27/08/2019	2	0	A M V	OK	
T1 ENTUBADO PISO 2-8	10 APTD	27/08/2019	4	0	A M V	OK	
REDES HIDRAULICAS DE PLACA P3	25 UND	27/08/2019	3	0	DUARTE	OK	
T1 BTOS HIDRAULICOS PISO 2-8	10 APTD	27/08/2019	3	0	DUARTE	OK	
T3 BTOS SANITARIOS P 2-8	10 APTD	27/08/2019	2	0	DUARTE	OK	
EXCAVACION RED DE ALCANTARILLADO T1-2-3-4	60 M2	27/08/2019	2	5	M Y O	OK	
INSTA ALCANTARILLADO DE T1-2-3-4	60 M2	27/08/2019	2	5	M Y O	OK	
ARMADA Y FUNDIDA PLACA P3 PARQUEADERO	450 M2	27/08/2019	10	20	OLFAL	OK	
T1 MAURO PLACA P 2-8	10 APTD	27/08/2019	11	34	OLFAL	OK	
T1 DETALLADO DE ESTRUCTURA P3-4	8 APTD	27/08/2019	0	2	OLFAL		
SOLIDADO T2	886 M2	27/08/2019	1	4	OLFAL	OK	
CICLOPEO CIMENTACION	886 M2	27/08/2019	1	1	OLFAL	OK	

Foto 3 formato seguimiento actividades semanales

Fuente: propia

El jueves, el practicante le indica a cada ingeniero que actividades debe cumplir para la siguiente reunión, de igual manera.

Para efectuar el control de las actividades en la obra existen 3 carpetas en las que se encuentra la información y los documentos necesarios para la supervisión de las actividades, productividad y control de reuniones.

En la foto 4 se encuentra la carpeta de las reuniones donde están las actas de la junta del miércoles y los formatos de seguimiento de las actividades; en la foto 5 está el control de las fundidas diarias de la estructura de parqueadero, torre 1 y de torre 2; en la foto 6 se encuentran los formatos de reuniones internas y sus respectivas actas de dichas reuniones con el fin de dar solución a situaciones que se presentan en la obra.

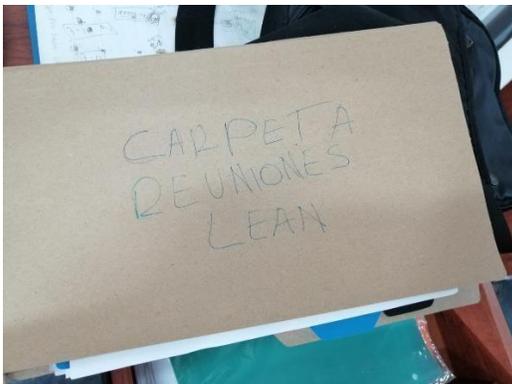


Foto 4 carpeta de las actas Lean

Fuente: propia

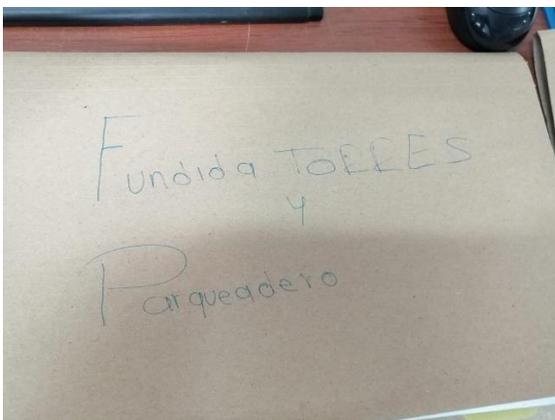


Foto 5 control de fundidas diarias

Fuente: propia

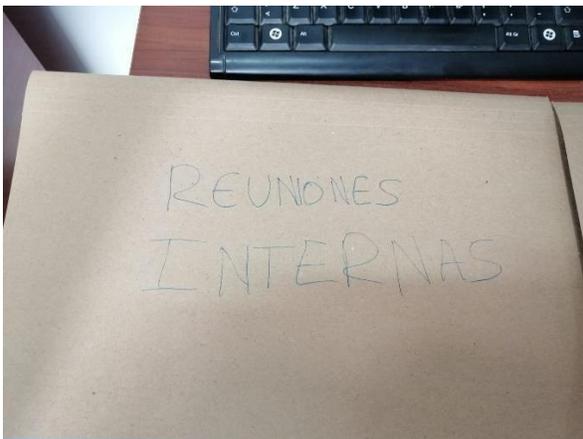


Foto 6 carpeta de formatos reuniones internas

Fuente: propia

El contenedor de reuniones (foto 1) es donde se efectúan las reuniones, por ende, todos los resultados, procesos e información que salga del analytics y del jde deben estar a la vista de todo el personal (foto 7). La información debe ser clara y concisa, cualquier duda que nazca sobre ella es resuelta por el practicante. El manejo del sitio lean y toda la información colocada queda bajollave.



Foto 7 información colocada en el contenedor Lean

Fuente: propia

Además, se tiene publicado en diversos tableros la fecha de entrega, hitos del proyecto, compromisos por parte de los contratistas para la ejecución de las actividades de la siguiente semana, ficha técnica de la obra, presupuesto, entre otras. A continuación se podrá observar las fotos de las publicaciones ya mencionadas.

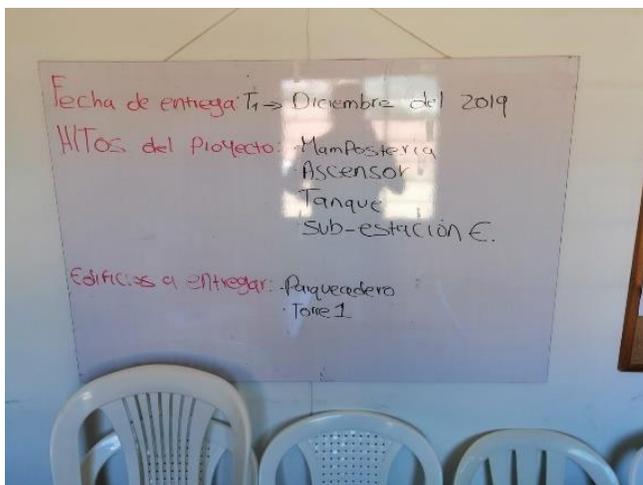


Foto 8 tablero de hitos

Fuente: propia



Foto 9 tablero de especificaciones obra

Fuente: propia

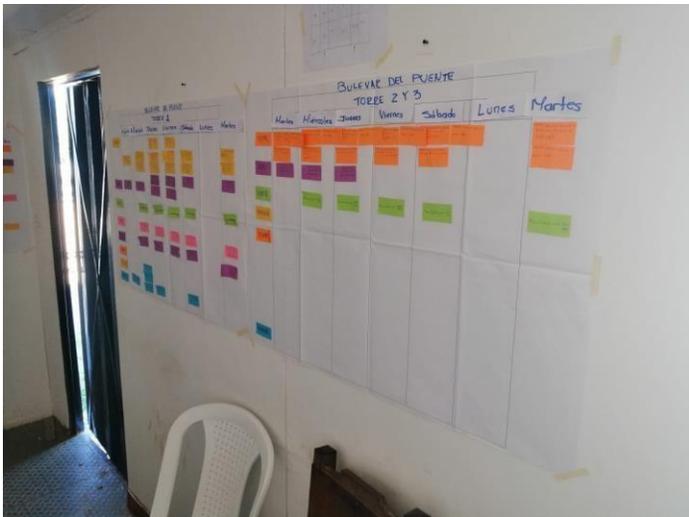


Foto 10 cartelera de compromisos contratistas

Fuente: propia

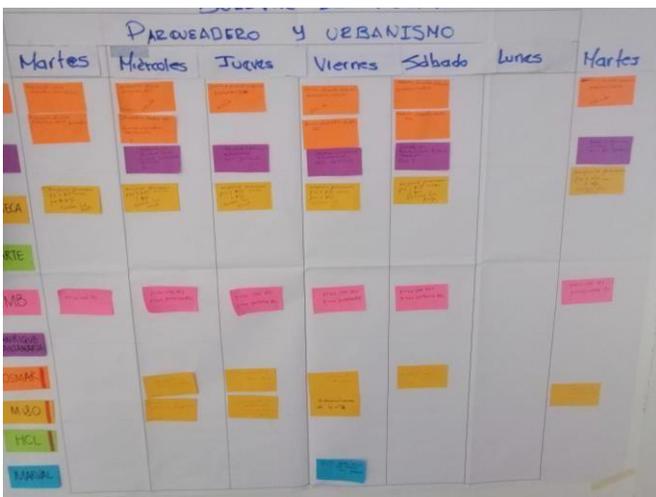


Foto 11 cartelera de compromisos contratistas

Fuente: propia



Foto 12 tablero control de almacén y graficas pac

Fuente: propia

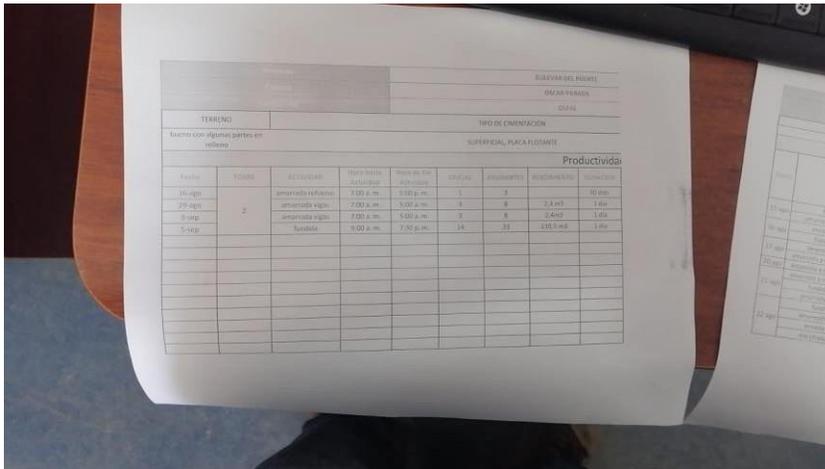


Foto 13 tablero control de costos

Fuente: propia

Con el fin de eliminar los tiempos muertos se está realizando un control de la productividad y rendimientos en las actividades que actualmente se ejecutan en la obra estructural tales como: estructura de torre 1, cimentación torre 2, estructura de parqueaderos, cimentación tanque y club house. Todo se digita en un formato recreado y editado por el practicante- Además, todos los días a las siete de la mañana hay una revisión de obra para hacer seguimiento de los tiempos en que se realizan las actividades y la cantidad de gente que

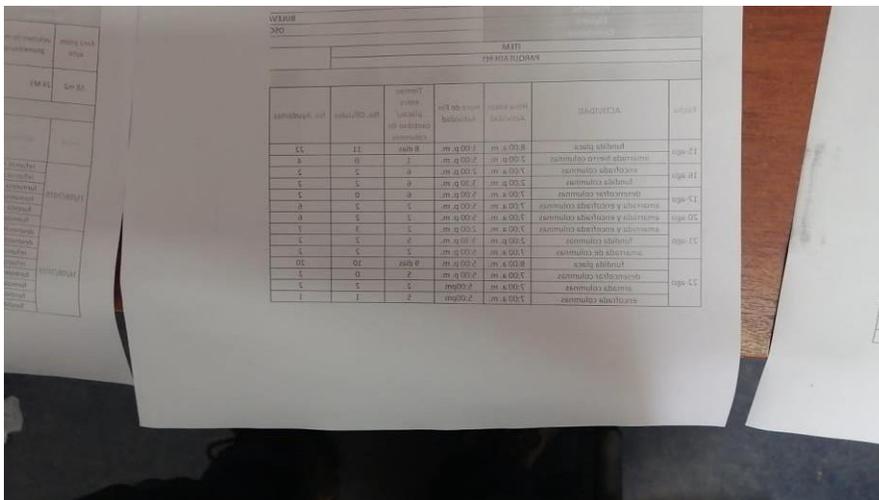
tiene en cada espacio. A continuación, se encuentran unas fotos de los formatos digitados sobre productividad y rendimientos.



Fecha	TIPO DE CIMENTACIÓN	Superficie	Volumen	CANTIDAD	RENDIMIENTO	PRODUCTIVIDAD
10-ago	amarrado refuerzo	7.50 m. m.	0.50 m. m.	2	2	0.000
29-ago	amarrado vigas	7.50 m. m.	1.50 m. m.	3	3	0.000
3-ene	amarrado vigas	7.50 m. m.	1.50 m. m.	3	3	0.000
5-mar	fundido	9.00 m. m.	7.50 m. m.	14	33	0.000

Foto 14 Formato de productividad cimentación

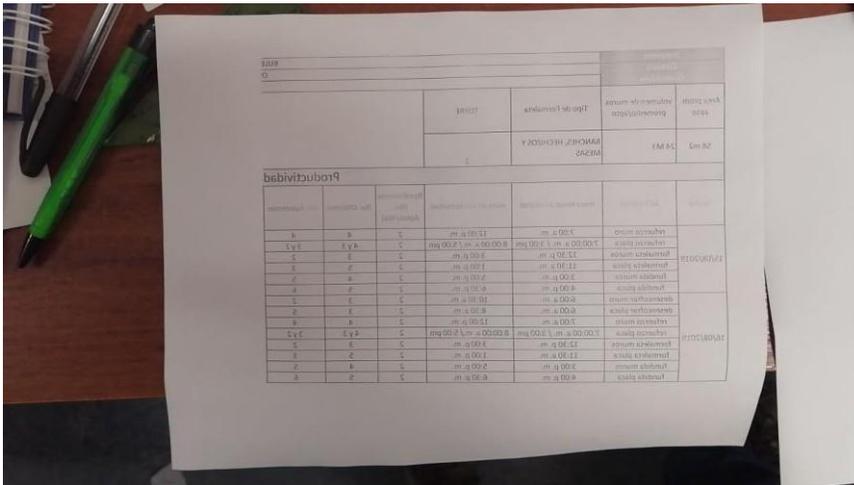
Fuente: propia



Fecha	TIPO DE TORRE	Superficie	Volumen	CANTIDAD	RENDIMIENTO	PRODUCTIVIDAD
12-ago	torre de concreto	11 m. m.	1.00 m. m.	1	1	0.000
18-ago	torre de concreto	11 m. m.	1.00 m. m.	1	1	0.000
24-ago	torre de concreto	11 m. m.	1.00 m. m.	1	1	0.000
30-ago	torre de concreto	11 m. m.	1.00 m. m.	1	1	0.000
05-sep	torre de concreto	11 m. m.	1.00 m. m.	1	1	0.000
11-sep	torre de concreto	11 m. m.	1.00 m. m.	1	1	0.000
17-sep	torre de concreto	11 m. m.	1.00 m. m.	1	1	0.000
23-sep	torre de concreto	11 m. m.	1.00 m. m.	1	1	0.000
29-sep	torre de concreto	11 m. m.	1.00 m. m.	1	1	0.000
05-oct	torre de concreto	11 m. m.	1.00 m. m.	1	1	0.000
11-oct	torre de concreto	11 m. m.	1.00 m. m.	1	1	0.000
17-oct	torre de concreto	11 m. m.	1.00 m. m.	1	1	0.000
23-oct	torre de concreto	11 m. m.	1.00 m. m.	1	1	0.000
29-oct	torre de concreto	11 m. m.	1.00 m. m.	1	1	0.000
04-nov	torre de concreto	11 m. m.	1.00 m. m.	1	1	0.000
10-nov	torre de concreto	11 m. m.	1.00 m. m.	1	1	0.000
16-nov	torre de concreto	11 m. m.	1.00 m. m.	1	1	0.000
22-nov	torre de concreto	11 m. m.	1.00 m. m.	1	1	0.000
28-nov	torre de concreto	11 m. m.	1.00 m. m.	1	1	0.000
04-dic	torre de concreto	11 m. m.	1.00 m. m.	1	1	0.000
10-dic	torre de concreto	11 m. m.	1.00 m. m.	1	1	0.000
16-dic	torre de concreto	11 m. m.	1.00 m. m.	1	1	0.000
22-dic	torre de concreto	11 m. m.	1.00 m. m.	1	1	0.000
28-dic	torre de concreto	11 m. m.	1.00 m. m.	1	1	0.000

Foto 15 Formato de productividad torres

Fuente: propia



Proyectista		Fecha de Emisión		Fecha de Vigencia	
Proyectista		Fecha de Emisión		Fecha de Vigencia	
Proyectista		Fecha de Emisión		Fecha de Vigencia	
1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42
43	44	45	46	47	48
49	50	51	52	53	54
55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66
67	68	69	70	71	72
73	74	75	76	77	78
79	80	81	82	83	84
85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96
97	98	99	100	101	102
103	104	105	106	107	108
109	110	111	112	113	114
115	116	117	118	119	120
121	122	123	124	125	126
127	128	129	130	131	132
133	134	135	136	137	138
139	140	141	142	143	144
145	146	147	148	149	150
151	152	153	154	155	156
157	158	159	160	161	162
163	164	165	166	167	168
169	170	171	172	173	174
175	176	177	178	179	180
181	182	183	184	185	186
187	188	189	190	191	192
193	194	195	196	197	198
199	200	201	202	203	204
205	206	207	208	209	210
211	212	213	214	215	216
217	218	219	220	221	222
223	224	225	226	227	228
229	230	231	232	233	234
235	236	237	238	239	240
241	242	243	244	245	246
247	248	249	250	251	252
253	254	255	256	257	258
259	260	261	262	263	264
265	266	267	268	269	270
271	272	273	274	275	276
277	278	279	280	281	282
283	284	285	286	287	288
289	290	291	292	293	294
295	296	297	298	299	300

Foto 16 Formato de productividad parqueadero

Fuente: propia

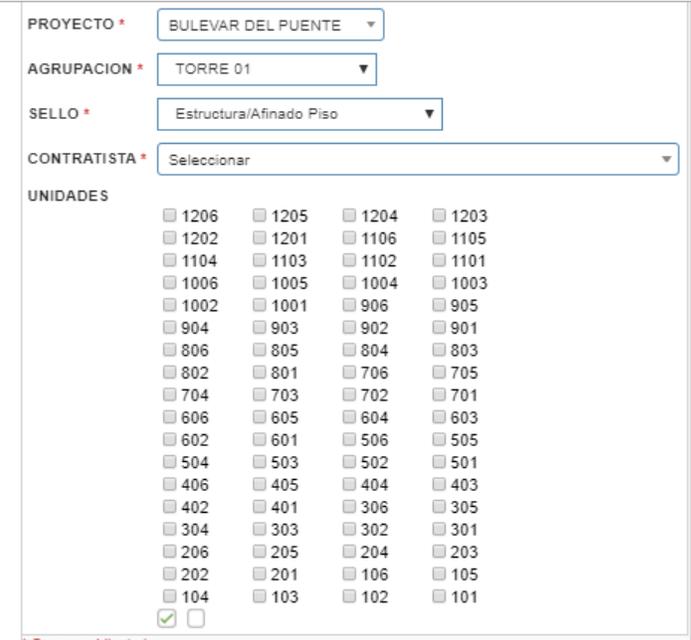
Para reunir toda la información del proyecto y que la gerente de proyectos esté enterada de la aplicación del método, se debe realizar un informe mensual el cual contiene: secuencia constructiva real de la obra para ver que avance lleva esta, observaciones sobre las reuniones efectuadas en el mes para saber cuál es el tiempo duran estas ya que su tiempo límite es de una hora y media, fotografía de la información en el salón o contenedor lean con el fin de verificar que si se esté colocando la información a la vista de todos, estado de almacenes para saber cómo se tiene guardado el material, buenas prácticas a implementar para seguir mejorando cada día, aseo de obra porque dentro el contrato que firman los contratistas está estipulado tener limpio siempre el lugar de trabajo, desperdicio de material porque se busca gastar lo menos posible para ahorrar dinero, seguimiento al rendimiento que se lleva y por ultimo conclusiones para mejorar la manejabilidad que se le está dando a la idea lean para saber si las actividades que se están ejecutando van de acuerdo con la necesidad que tenga la obra.

A continuación está anexado un informe Lean Construction realizado en la obra Bulevar del Puente, por el practicante encargado : [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/INFORME%20LEAN%20DE%20SEPTIEMBRE .pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/INFORME%20LEAN%20DE%20SEPTIEMBRE.pdf)

## 8.4. Sellos de calidad

Con el fin de evitar los reprocesos o las post ventas- por ejemplo en el proyecto Portal de la Loma los apartamentos deben ser pintados y estucados nuevamente porque el muro en mampostería no obtiene la verticalidad deseada- la empresa ha implementado sellos de calidad en obra gris y obra blanca, los cuales son revisados por auditoría interna y el practicante. En la obra gris se encuentra: afinado de pisos, impermeabilización, mampostería, redes eléctricas y redes hidrosanitarias; mientras que la obra blanca contempla: el drywall, enchape, estuco, puertas, ventanas, pañete y vanos.

Una vez terminada la actividad que se va a revisar, el ingeniero residente recibe el trabajo, le informa al director de obra que todo está bien para liberar y gestionar el sello; esto se hace en la plataforma analytics (figura 14). El practicante revisa la liberación de los inmuebles (figura 15), y cuadra una visita de auditoría interna a la obra. El día de la visita se revisan el 30% de los apartamentos previamente liberados, ahí se encuentra el practicante y el representante del contratista en obra que realizó el trabajo; se revisan los parámetros establecidos para otorgar el sello y se diligencian en el formato (foto 25), el resultado se pasa a la plataforma y se escanea la información registrada manualmente durante el proceso.



PROYECTO \* BULEVAR DEL PUENTE  
 AGRUPACION \* TORRE 01  
 SELLO \* Estructura/Afinado Piso  
 CONTRATISTA \* Seleccionar

UNIDADES

<input type="checkbox"/>	1206	<input type="checkbox"/>	1205	<input type="checkbox"/>	1204	<input type="checkbox"/>	1203
<input type="checkbox"/>	1202	<input type="checkbox"/>	1201	<input type="checkbox"/>	1106	<input type="checkbox"/>	1105
<input type="checkbox"/>	1104	<input type="checkbox"/>	1103	<input type="checkbox"/>	1102	<input type="checkbox"/>	1101
<input type="checkbox"/>	1006	<input type="checkbox"/>	1005	<input type="checkbox"/>	1004	<input type="checkbox"/>	1003
<input type="checkbox"/>	1002	<input type="checkbox"/>	1001	<input type="checkbox"/>	906	<input type="checkbox"/>	905
<input type="checkbox"/>	904	<input type="checkbox"/>	903	<input type="checkbox"/>	902	<input type="checkbox"/>	901
<input type="checkbox"/>	806	<input type="checkbox"/>	805	<input type="checkbox"/>	804	<input type="checkbox"/>	803
<input type="checkbox"/>	802	<input type="checkbox"/>	801	<input type="checkbox"/>	706	<input type="checkbox"/>	705
<input type="checkbox"/>	704	<input type="checkbox"/>	703	<input type="checkbox"/>	702	<input type="checkbox"/>	701
<input type="checkbox"/>	606	<input type="checkbox"/>	605	<input type="checkbox"/>	604	<input type="checkbox"/>	603
<input type="checkbox"/>	602	<input type="checkbox"/>	601	<input type="checkbox"/>	506	<input type="checkbox"/>	505
<input type="checkbox"/>	504	<input type="checkbox"/>	503	<input type="checkbox"/>	502	<input type="checkbox"/>	501
<input type="checkbox"/>	406	<input type="checkbox"/>	405	<input type="checkbox"/>	404	<input type="checkbox"/>	403
<input type="checkbox"/>	402	<input type="checkbox"/>	401	<input type="checkbox"/>	306	<input type="checkbox"/>	305
<input type="checkbox"/>	304	<input type="checkbox"/>	303	<input type="checkbox"/>	302	<input type="checkbox"/>	301
<input type="checkbox"/>	206	<input type="checkbox"/>	205	<input type="checkbox"/>	204	<input type="checkbox"/>	203
<input type="checkbox"/>	202	<input type="checkbox"/>	201	<input type="checkbox"/>	106	<input type="checkbox"/>	105
<input type="checkbox"/>	104	<input type="checkbox"/>	103	<input type="checkbox"/>	102	<input type="checkbox"/>	101

\* Campaos obligatorios

Figura 14 modo de liberación de inmuebles

Fuente: recorte de plataforma de Marval analytics

GENERAR MUESTRA SELLO CALIDAD X

Búsqueda rápida:

	FECHA GENERACION	PROYECTO	ETAPA	SELLO	CANT UNIDADES	UNIDADES
<b>PROYECTO</b> BELFORT (2) TERRAZA DE MIRAFLORES (6)	30/10/2019	BELLFORT	TORRE 02	Obra Blanca/Estuco	47	+
<b>SELLO</b> Estructura/Mamposteria (2) Estructura/Redes Electricas (1) Estructura/Redes Hidrosanitarias (2) Obra Blanca/Estuco (1) Obra Gris/Pañete (1) Obra Gris/Vano (1)	30/10/2019	BELLFORT	TORRE 02	Obra Gris/Vano	36	+
	06/11/2019	TERRAZA DE MIRAFLORES	TORRE 07	Estructura/Redes Electricas	19	+
	06/11/2019	TERRAZA DE MIRAFLORES	TORRE 07	Estructura/Mamposteria	27	+
	06/11/2019	TERRAZA DE MIRAFLORES	TORRE 07	Estructura/Redes Hidrosanitarias	19	+
	06/11/2019	TERRAZA DE MIRAFLORES	TORRE 08	Estructura/Mamposteria	23	+
	06/11/2019	TERRAZA DE MIRAFLORES	TORRE 07	Obra Gris/Pañete	18	+
	06/11/2019	TERRAZA DE MIRAFLORES	TORRE 08	Estructura/Redes Hidrosanitarias	19	+

Ver 10 ⏪ ⏩ 1 ⏪ ⏩ [1 a 8 de 8]

Figura 15 revisión de apartamentos liberados

Fuente: recorte de plataforma de Marval analytics

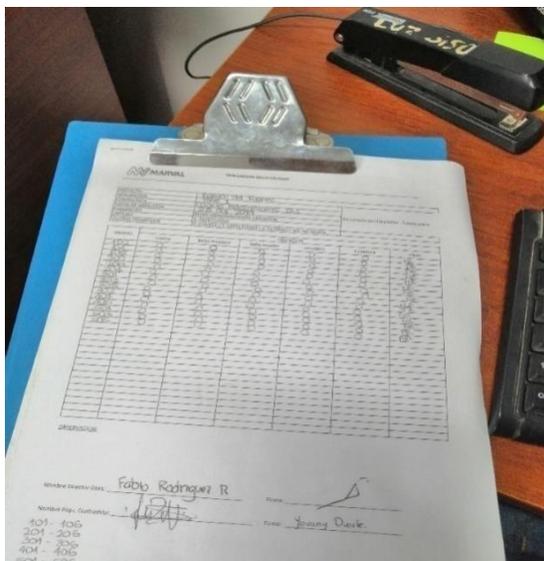


Foto 17 formato de sello de calidad

Fuente: propia

## 9. APOORTE AL CONOCIMIENTO

En la obra Bulevar de Puente se presentaron inconsistencias y problemas, en los cuales el practicante hizo un aporte significativo para resolverlos, y así la obra siguiera en marcha. Las labores que este brindó a la empresa, aunque no estaban en su plan de trabajo de práctica son las que se encontrarán a continuación.

Un pozo se encontraba en desnivel con la vía, la solución era cambiar la ubicación del pozo. Para esto, el practicante fue el encargado de realizar el traslado respectivo. Participó como ingeniero encargado en el cambio de ubicación de un pozo y un tramo de tubería (foto 26 y 27), ubicado en el barrio Portal del Valle que fue construido por Marval hace 15 años; se corrigió la ubicación porque estaban fundiendo una vía en el barrio y el tramo de aguas negras quedaba superficial.



Foto 18 ejecución de cambio posición pozo

Fuente: propia



Foto 19 ubicación pozo sobre la vía

Fuente: propia

Cuando se conectó el alcantarillado de la fase uno al alcantarillado de la calle, no se ejecutaron bien las actividades, ya que no estaba llegando a la pendiente que tenían los diseños. El practicante planteó que cada vez que el contratista fuera a medir niveles, se realizara un acompañamiento para asegurarse que se llegara a la cota de los planos. Junto al residente Ing. Vladimir Suárez se encuentra realizando el alcantarillado, calculando cotas, sacando pendientes y estando al frente de la actividad revisando niveles y que el trabajo ejecutado quede de acuerdo con los planos. (foto 28)



Foto 20 alcantarillado fase 1

Fuente: propia

El ingeniero residente Darío Acosta salió a vacaciones durante el mes de octubre, y el otro residente quedaba a cargo de la obra. Como en toda construcción deben estar presentes dos residentes, el practicante planteó hacer el reemplazo, y a la vez realizar las funciones que le habían sido asignadas desde el principio de su práctica. Las acciones llevadas a cabo fueron:

- Pedidos de concreto con la empresa Cemex: todos los jueves antes de las 10 de la mañana se debe cargar en la plataforma de Cemex llamada cemexgo la programación (figura 16) de concreto de la siguiente semana, esto se hace llenando un formato entregado por la concretera donde se digita el código de obra, el cliente, el nombre de la obra, tipo de concreto, resistencia requerida en obra, grava utilizada, asentamiento, volumen requerido, hora de entrega y elemento a fundir. Cemex regresa dicha programación con unos códigos los cuales se usan para realizarle seguimiento a los pedidos los días que son solicitados o para colocar alguna queja si se requiere.

CEMEX PROGRAMACION FORMULARIO PEDIDO DE CONCRETO																		
1. Información general del cliente. (tener disponible para realizar su pedido)																		
Código del Cliente	Nombre del Cliente		MAYVAL SA		Orden de Compra Producto (si aplica)													
Código de Obra	Nombre de la Obra		JLEVARI DEL PUENTE FASI		Orden de Compra Bomba (Si aplica)													
Nombre del encargado	Teléfono Celular																	
2. Pedidos de concreto																		
Código Mezcla (en caso de que se tenga, no es necesario llenarlo)	Tipo de concreto	Presión (kg/cm²)	Gravidad (kg/m³)	Edad	Asentamiento (mm)	Adic. Fijm (kg/m³)	Pres. unific. (kg/cm²)	Pres. (kg/cm²)	Cantidad del pedido (M³)	Litros	M e s	Hora Entrega	Elemento a fundir	Tipo de descarga	Observaciones*	Nº de pedido	Estado de confirmación	
	EVOLUTIVO SI (20044404)	4000	318	18 HORAS	65		45		12,75	21	10	2019	14:00	MUROS	TORRE GRUA	MAXIMO ASENTAMIENTO EN OBRA		
	OUTINCRD PLACA	3000	314	18 HORAS	6"		45		13,5	21	10	2019	16:00	PLACA	TORRE GRUA	MAXIMO ASENTAMIENTO EN OBRA		
	EVOLUTIVO SI (20044404)	4000	318	18 HORAS	65		45		17,5	22	10	2019	14:00	MUROS	BOMBA PEEPFA	MAXIMO ASENTAMIENTO EN OBRA		
	OUTINCRD PLACA	3000	314	18 HORAS	6"		45		11,75	22	10	2019	16:00	PLACA	TORRE GRUA	MAXIMO ASENTAMIENTO EN OBRA		
	CONVENCIONAL	3000	318	28 DIAS	6"		45		6	22	10	2019	13:00	ANTEPECHO	TORRE GRUA	MAXIMO ASENTAMIENTO EN OBRA		
	EVOLUTIVO SI (20044404)	4000	318	18 HORAS	65		45		24,5	23	10	2019	14:00	MURO	BOMBA PEEPFA	MAXIMO ASENTAMIENTO EN OBRA		
	OUTINCRD PLACA	3000	314	18 HORAS	6"		45		20,5	23	10	2019	16:00	PLACA	TORRE GRUA	MAXIMO ASENTAMIENTO EN OBRA		
	EVOLUTIVO SI (20044404)	4000	318	18 HORAS	65		45		12,75	24	10	2019	14:00	MURO	TORRE GRUA	MAXIMO ASENTAMIENTO EN OBRA		
	OUTINCRD PLACA	3000	314	18 HORAS	6"		45		13,5	24	10	2019	16:00	PLACA	TORRE GRUA	MAXIMO ASENTAMIENTO EN OBRA		
	CONVENCIONAL	3000	318	28 DIAS	6"		45		6	24	10	2019	13:00	ANTEPECHO	TORRE GRUA	MAXIMO ASENTAMIENTO EN OBRA		

Figura 16 formato programación semanal Cemex

Fuente: pantallazo del formato enviado a Cemex de los documentos internos de la empresa

- Cortes de obra: se revisan cada 20 días las actividades que se han realizado para eventualmente hacer el respectivo pago a los contratistas, en la plataforma jde están cargadas todas las líneas y lo que se hace es verificar que los precios que tiene el contratista sea el mismo de los montados, de ahí se valida en el sistema que se hicieron las actividades, luego se generan las colillas que deben ser autorizadas por el director de obra, al final se le entrega firmado y con factura el corte al contratista para que este pueda cobrar en las oficinas el dinero correspondiente. (figura 17)



Figura 17 ruta para realizar cortes de obra

Fuente: pantallazo como realizar el corte en la plataforma del jde.

- Revisión de obra y cumplimiento en lo estipulado a la supervisión técnica: en el día a día de la obra se va avanzando en el amarrado y fundida de los elementos, en las horas de la mañana se hace recorrido de obra verificando el despiece de la estructura, se observa que lo que esta los planos sea lo que el contratista realizo, si hay alguna corrección se realiza, además de resolver dudas de secuencia constructiva y con la lectura de planos. La interventoría hace visita todos los días y revisa que se estén realizando las cosas de acuerdo con los planos y los procesos estipulados por el diseñador, el practicante va con el ingeniero a la revisión y si hay alguna mejora se realiza inmediatamente, el Interventor envía un informe diario donde está con registro fotográfico de lo que reviso en la mañana y si hay alguna observación que requiera mejora se debe cerrar lo más pronto posible. (figura 18)

ANEXO 6						
PROCESO SUPERVISIÓN TÉCNICA						
CONTROL EN EJECUCIÓN - COMERCIALIZACIÓN						
OBRA: BULEVAR DEL PUENTE						
Hoja / Edificio de Parquesadero.						
Fecha	Ubicación	Descripción	Requerir Mejora	Recomendación	Corregido	Imagen de la Observación
30/09/2018		continua revisión de obra en tipo de concreción en terreno se verifican diámetros de barras, longitud de trabazo, cantidas de concreto y distribución de armos en ellos principales.	Si	Ninguna	N/A	 

Figura 18 informe enviado por interventoría

Fuente: pantallazo del informe diario que envía el interventor sobre los procesos constructivos

- Requerimiento de materiales con Paz del Río: Paz del Río es la empresa a la cual se le realiza el pedido del hierro, malla y figuras para el refuerzo de los elementos estructurales, se realiza la cartilla de la cimentación de la torre 5 pidiendo el refuerzo de las vigas de cimentación, de la loza flotante y del dentellón que llevan las torres por el desnivel en el que se encuentra cada torre, se hacen las cartillas en la plataforma del proveedor con las cantidades requeridas las cuales se le envían a la Ing. administrativa la cual se encarga de hablar con el proveedor y hacerle seguimiento a la llegada a obra. (figura 19)



Figura 19 cartilla de pedido hierro

Fuente: pantallazo de la cartilla en la plataforma de paz del río

- Avances del Work Flow de las actividades de obra: en la plataforma jde más conocida como people se encuentra cargada la programación de la obra con los tiempos establecidos para ejecutar las actividades, la cantidad de dichas actividades se encuentra separada por las fases del proyecto las cuales son 5 y se le va realizando el avance los sábados de las actividades que se han ido ejecutando en la semana. (figura 20)

ORACLE JD Edwards EnterpriseOne Funciones Personalización Ayuda FABIO ELBERTO RODRIGUEZ RODRIGUEZ [JPD910] Desconexión

Inicio Navegador Abrir aplicaciones Informes recientes Favoritos

**Work Flow Planeación - WorkFlow Planeacion** Consulta: [Todos los registros](#)

PROYECTO: 011004961000 **BULEVAR DEL PUENTE F-1** Tarea sin Iniciar  Tarea Terminada  Fecha de T...

Registros 1 - 100 Personalizar c...

	Codigo	Nivel	RC	Tareas	Porcentaje Avance	Fecha Ult Actualización	Duracion Prevista	Inicio Previsto	Final Previsto	Inicio Real
<input checked="" type="radio"/>	1		1	<b>SI BULEVAR DEL PUENTE</b>	15,00	27/05/2...	1663,67	22/08/2...	27/12/2...	22/0...
<input type="radio"/>	1.1	2	No	<b>PLANIFICACION INICIAL</b>						
<input checked="" type="radio"/>	1.1.1	3	No	<i>elaboracion work flow</i>	100,00	13/07/2...	1,00	22/08/2...	22/08/2...	22/0...
<input checked="" type="radio"/>	1.1.2	3	No	<i>requisitos de la gerencia</i>	100,00	13/07/2...	1,00	22/08/2...	22/08/2...	22/0...
<input type="radio"/>	1.2	2	No	<b>ESTUDIOS PREVIOS</b>						
<input checked="" type="radio"/>	1.2.1	3	No	<i>norma urbanistica</i>	100,00	05/12/2...	10,00	22/08/2...	04/09/2...	22/0...
<input checked="" type="radio"/>	1.2.2	3	No	<i>analisis de mercado</i>	100,00	15/11/2...	5,00	22/02/2...	28/02/2...	22/0...
<input checked="" type="radio"/>	1.2.3	3	No	<i>factibilidad</i>	100,00	15/11/2...	4,00	26/09/2...	30/09/2...	15/1...
<input type="radio"/>	1.2.4	3	No	<b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS PUBLICOS</b>						
<input type="radio"/>	1.2.4.1	4	No	<b>DISPONIBILIDAD ELECTRICA</b>						

Figura 20 avances de Work Flow

Fuente: pantallazo de la ruta para realizar el avance en la plataforma del jde.

## 10. RESULTADOS

### 10.1. GERENCIAL

Los ingenieros cuentan con el acompañamiento del Ing. Lean, quien se encarga de recordarles las tareas que deben llevar a cabo. Para el seguimiento de esto, se realizaron reuniones con el área gerencial, logrando acortar el tiempo estipulado, aumentar el cumplimiento de las tareas por parte de los ingenieros de obra, y esta se volvió más sencilla. La información ya está corroborada, lo que hace que se tenga mayor conocimiento.

Existen diversos factores que afecta en la calificación, pero no solo le compete a obra. Uno de estos es la legalización de contratos, que en este caso depende del área de contratación. A continuación se encontrará una gráfica la cual indica el porcentaje obtenido en las reuniones desde que se inició el proceso (Figura 21); cabe resaltar que dicho resultado ha tenido de manera notable afectación por las fechas de cumplimiento de la legalización de contratos por parte del contratista y por la fecha de la entrega de contratos del área de contratación. (Figura22)



Figura 21 gráfica calificación ultimos 6 meses

Fuente: pantallazo de la página analytics

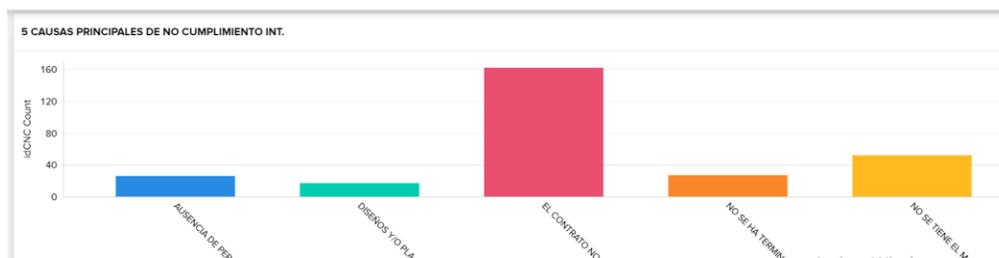


Figura 22 causas de no cumplimiento del ppc

Fuente: pantallazo de la plataforma analytics

## 10.2. SEMANAL

Los contratistas cuentan con el acompañamiento del Ing. Lean, el cual realiza una negociación entre las actividades asignadas a cada uno y el cumplimiento de estas, esas tareas son plasmadas en post it. El tiempo de la reunión se redujo, y el compromiso-participación y apropiación por parte de los contratistas aumentó. Cabe resaltar que hay actividades que dependen de otros contratistas, y muchas veces genera retraso en la entrega del producto final.

A continuación se encontrará el porcentaje de las reuniones desde que se dio inicio al proceso hasta la fecha (Figura 23). Estos indicadores se ven afectados porque no se han terminado las actividades previas (Figura 24); el retraso de estas muchas veces se ve afectado por factores imprevistos como lo es el clima, los materiales o maquinaria dañada, etc. Otro factor es que antes se contaba con 4 contratistas, ahora son 11 los que acompañan la obra (Tabla 2), lo que genera un aumento abrupto de las tareas. La entrega de la torre 1 se adelantó, las tareas que se tenían prolongadas a seis meses de plazo se adelantaron a 3 meses, es decir, las labores a realizar son de mayor cantidad en el menor lapso posible.

Ángel Olarte	Estructuras OLFAL S.A.S
Giovanny Duarte	Duarte Hidrosanitarias y Gas S.A.S
Franz Herazo	A.M. V
Aníbal Rojas Morales	H.C. L
Fernando Fonseca	Fonseca S.A.S
Foción Quintero	Manrique y Santamaría S.A.S
Luz Mila Bohórquez	L.M.B S.A.S
Luis Gómez	Talleres OSMAR
Andrey Moreno	ETALUM
Benjamín Martínez	M&O
Sandra Gómez	Construmetales

Tabla 2 nombres de contratistas y su respectiva empresa

Fuente: propia

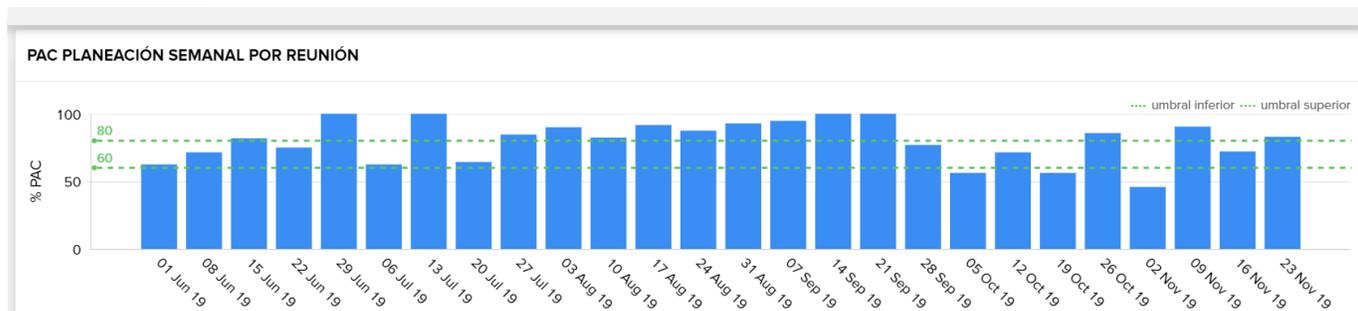


Figura 23 gráfica de calificación que se obtuvo en los últimos 6 meses

Fuente: pantallazo del analytics

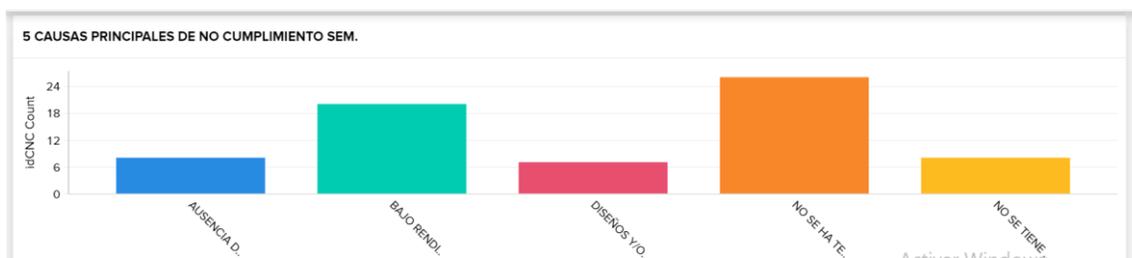


Figura 24 gráfica de causas de no cumplimiento

Fuente: pantallazo del analytics

### 10.3. SELLOS DE CALIDAD

Se ha realizado ello de obra gris y obra blanca a la torre 1, porque es la que se tiene para entrega inmediata (entre finales de diciembre e inicios de enero). La iniciativa de estos sellos de calidad es evitar los reprocesos y las post ventas una vez sean entregados los apartamentos, es decir, no gastar dinero. Hasta la fecha se ha revisado para otorgar sellos de calidad a las actividades de: mampostería, hidráulica, eléctricos, mprteros, estuco. En los cuales todos han obtenido el sello, es decir, que las actividades han sido realizadas de forma correcta, y hay defectos los cuales son corregidos de manera inmediata. Un sello no otorgado es descontado del salario de ellos. La cantidad de sellos que se tienen hasta el momento es de 36, de los cuales 3 no han sido aprobados en mampostería, por verticalidad del muro y esto sucedió en la cocina, baño auxiliar y el estudio. (Figura 25)

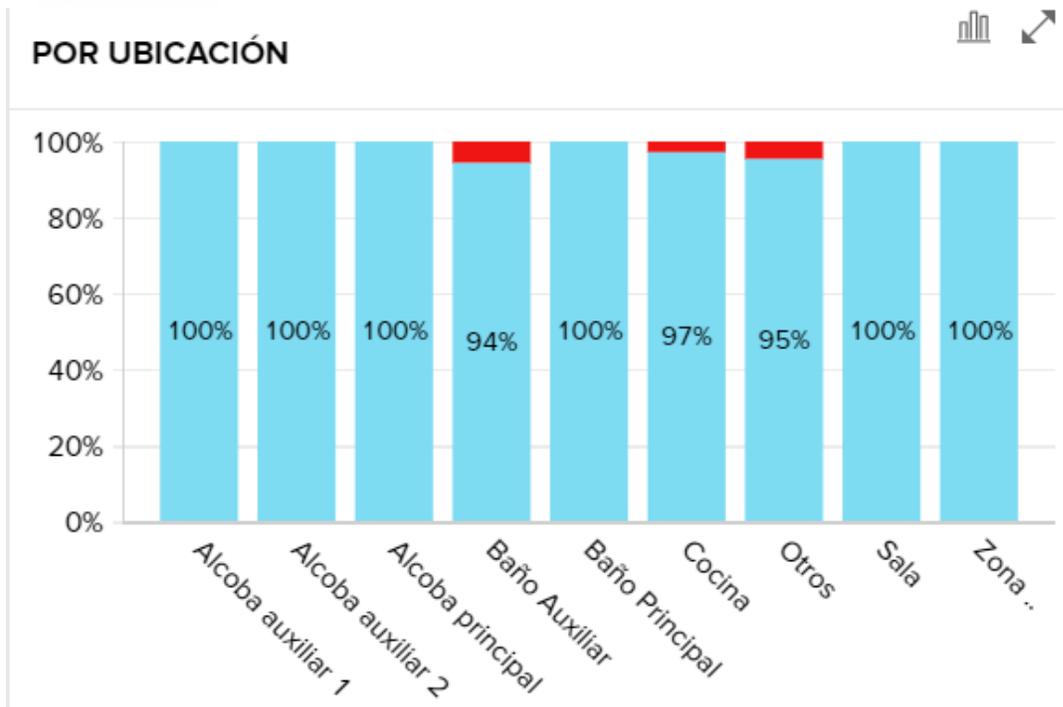


Figura 25 gráfica de sellos de calidad y los lugares que se revisan

Fuente: pantallazo del analytics

## 11. CONCLUSIONES

En la empresa se evidencian buenos resultados a nivel general con el cumplimiento de las tareas asignadas. Sin embargo, existen factores que impiden la excelencia del logro de los objetivos, lo cual provoca estancamiento. Estos son:

1. Los proveedores son incumplidos con la entrega de materiales o los entregan de manera incompleta, esto interrumpe las actividades, y la empresa no toma las medidas correctivas.
2. En las reuniones, los contratistas no quieren entender que estas se realizan con el fin de hacer seguimiento de las labores a ejecutar, ya que piensan que la finalidad de esto es descontarles dinero.
3. Cuando hay inconformidad con la actividad ejecutada y es necesario remediarla, se le da la oportunidad al contratista de que en dos días arregle el daño; esto genera que todo se postergue y no se pueda proseguir con la terminación de la tarea.
4. Tener un tiempo determinado para que el contratista ejecute la actividad, ya que existen torres con condiciones no óptimas para realizar lo que necesita y desea la empresa- por ejemplo, la entrega de la torre no se adelantó, allí todas las actividades se están haciendo rápido y no hay derecho para equivocarse, es decir, no deja un tiempo determinado para que se corrija lo que quedó mal-. Las condiciones y el ritmo de obra no se prestan para realizar de la mejor manera el logro de actividades.
5. La aplicación de la metodología lean en la empresa y de los sellos de obra gris y obra blanca es nueva, por ende, no saldrá bien en su totalidad. Un cambio nunca será aceptado de manera inmediata y positiva en las empresas, ya que inculcarlo en los colaboradores y hacer que la respuesta que estos sea agradable no es sencillo. Ya que ellos al principio ven las cosas desde la parte negativa porque no les conviene o las cosas no marchan como desean. Para lograr una aceptación asertiva se necesita de tiempo y educación, y así estos se apropien del cambio y lo vean desde la parte positiva, en pro del crecimiento para ellos como profesionales y para la Institución como brindadora de servicios de calidad. Con el tiempo se irá llevando el proceso, a un punto de mejora.

6. En la universidad brindan bases en la parte de la teoría que es lo que enseñan en los cinco años de carrera, pero lo que realmente termina de formar al profesional es la práctica. Gracias a esta, la persona puede desenvolverse en lo que necesita y así desarrollar destrezas en la experiencia de campo.
7. El manejo de los softwares que exige y brinda la universidad en las diferentes áreas para manejar los programas, otorgan al profesional competitividad frente a otros ingenieros civiles de otras universidades.

## 12. RECOMENDACIONES

Como recomendación a la empresa, es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos para una mejoría en la entrega de resultados y cumplimiento de los objetivos:

1. Más compromiso por parte de la oficina con el cumplimiento de lo asignado.
2. Dar mayor tiempo al personal para corregir los aspectos negativos al darse el sello de calidad.
3. Tener en cuenta los puntajes que sacan los contratistas y los proveedores, ya que en varias ocasiones lo que generan es retraso y no se hace nada al respecto para mejorarlo.

Para mejorar los aspectos anteriormente mencionados se propone el siguiente plan de acción a largo plazo:

- Las metodologías deben ser implementadas no solo a los empleadores, también a los contratistas. Que no sean solo charlas, sino se le dé más profundidad y no quedarse estancado en solo una aplicación. Que sean todos los que se empapen de esta, y no solo una parte de la población.
- Se debe incluir más personal en las diferentes áreas de la oficina para que la cantidad de trabajo que demanda la obra sea distribuida de manera equitativa.

- Informar al contratista lo que no quedó bien hecho, y darle cierto tiempo para que este haga las respectivas correcciones y después se realice el cierre de la anotación en el sistema.
- Tener en cuenta el cumplimiento de las actividades que realizan los contratistas y proveedores, ya que una parte de estos no concretan las acciones que deben cumplir, y así en una próxima obra no existan retardos o no se comentan los mismos errores.

### 13. BIBLIOGRAFIA

- BALLARD. (2000). LEAN CONSTRUCTION ENTERPRISE. Obtenido de <http://www.leanconstructionenterprise.com/documentacion/last-planner>
- MARVAL S.A. (2019). BULEVAR DEL PUENTE. BUCARAMANGA: CARPETA TODO, BULEVAR DEL PUENTE, ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- marval s.a. (s.f.). marval. Obtenido de <https://www.marval.com.co/corporativo/somos-marval>
- MARVAL.S.A. (2019). CAPACITACIÓN PRACTICANTES LEAN. BUCARAMANGA: PORTAL, TODO, BULEVAR DEL PUENTE, LEAN, ING PRACTICANTE LEAN, CAPACITACIÓN.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (10 de septiembre de 2009). ministerio de vivienda. Obtenido de <http://www.minvivienda.gov.co/ConceptosJuridicos/Concepto%20101503%20del%2010%20de%20septiembre%20de%202009%20-%20Definici%C3%B3n%20vivienda%20de%20inter%C3%A9s%20social.pdf>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (18 de OCTUBRE de 2010). CULTURA, RECREACIÓN Y DEPORTE. Obtenido de [https://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/sites/default/files/reglamento\\_construccion\\_sismo\\_resistente.pdf](https://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/sites/default/files/reglamento_construccion_sismo_resistente.pdf)
- MINISTERIO DE COLOMBIA. (19 de AGOSTO de 1997). MINIAMBIENTE. Obtenido de [http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1997/ley\\_0400\\_1997.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1997/ley_0400_1997.pdf)
- Pérez Cervantes, J. C. (8 de marzo de 2004). universidad de las americas puebla. Obtenido de [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/mgc/perez\\_c\\_jc/](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/mgc/perez_c_jc/)
- REPUBLICA DE COLOMBIA . (16 de JULIO de 2008). MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Obtenido de <http://www.minvivienda.gov.co/LeyesMinvivienda/1229%20-%202008.pdf>
- cec, u chile. cap.3 planificación y control en la construcción. recuperado de <https://www.cec.uchile.cl/~ci52a/apuntes/cap3.pdf>

