

**PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE SUPERVISIÓN TÉCNICA DE  
OBRAS CIVILES EN LA EMPRESA PERALTA INGENIERÍA S.A.S.**

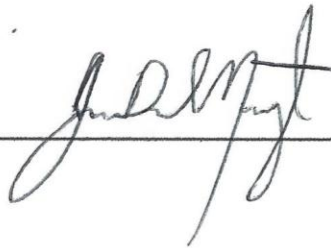
**JUAN DAVID NORIEGA TOUS**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL  
BUCARAMANGA  
ESCUELA INGENIERIAS  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
COMITÉ DE TRABAJOS DE GRADO  
2016**

**PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE SUPERVISIÓN TÉCNICA  
DE OBRAS CIVILES EN LA EMPRESA PERALTA INGENIERÍA S.A.S.**

**JUAN DAVID NORIEGA TOUS**

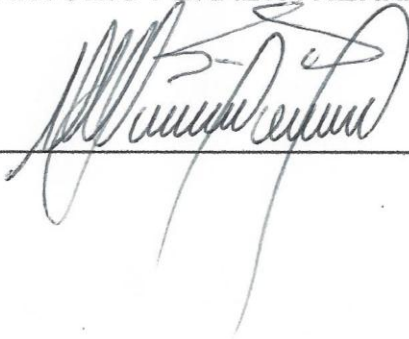
**FIRMA DEL ESTUDIANTE**



---

**SUPERVISOR DE LA EMPRESA  
ING. MSc. MIGUEL ANTONIO PERALTA HERNÁNDEZ**

**VISTO BUENO SUPERVISOR**



---

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL  
BUCARAMANGA  
ESCUELA INGENIERIAS  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
COMITÉ DE TRABAJOS DE GRADO  
2016**

## AGRADECIMIENTOS

Este proyecto de grado va dedicado a todas las personas que han creído en mi y me han apoyado en todos estos años transcurridos para formarme como Ingeniero Civil.

En primer lugar agradezco a Dios que me dio la oportunidad de estudiar esta gran carrera profesional, por darme la sabiduría requerida durante el proceso y la fortaleza necesaria para lograrlo.

A mi familia, que ha sido un apoyo constante e incondicional, que me ha formado con valores, que me ha inculcado la voluntad para lograr mis metas y con esto ser cada día una mejor persona.

A Peralta Ingeniería S.A.S., especialmente al ingeniero Miguel Peralta quien me brindó la oportunidad de realizar la práctica empresarial; además de brindarme su conocimiento, ética profesional y experiencia para aprovechar al máximo esta oportunidad, que ha dado inicio a mi desarrollo profesional.

Y a la Universidad Pontificia Bolivariana que me permitió adquirir conocimientos que me han formado como un gran profesional y persona.

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Bucaramanga, Mayo de 2016.

*“La ciencia puede divertirnos y fascinarnos, pero es la Ingeniería la que cambia el mundo”*

***Isaac Asimov***

## TABLA DE CONTENIDO

### RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

1. INTRODUCCIÓN.
2. OBJETIVOS.
  - 2.1 OBJETIVO GENERAL.
  - 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.
3. ESTADO DEL ARTE.
4. ACTIVIDADES.
5. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO DURANTE LA PRÁCTICA.
6. AVANCE DE ACTIVIDADES.
7. APORTE AL CONOCIMIENTO.
8. CONCLUSIONES.
9. BIBLIOGRAFÍA.

## RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

**TITULO:** PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE SUPERVISIÓN TÉCNICA DE OBRAS CIVILES EN LA EMPRESA PERALTA INGENIERÍA S.A.S.

**AUTOR(ES):** Juan David Noriega Tous

**FACULTAD:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR(A):** Julian André Galvis Florez

### RESUMEN

Este documento contiene un registro semanal, tanto escrito como fotográfico, de la práctica empresarial como auxiliar de supervisión técnica realizada en la Construcción de la estructura en concreto reforzado del Edificio Pianelli en el barrio San Francisco. Este edificio residencial cuenta con un sistema estructural combinado, el sistema de entrepiso y cubierta es tradicional o placa aligerada con espesor de 0.45 metros y los nervios de la placa tienen un ancho de 0.10 m separados 0.80 m entre ejes. También contiene las actividades realizadas en el cargo, tales como conocer y hacer cumplir el cronograma y la programación de obra, verificar la concordancia de la construcción a los planos estructurales, control de especificaciones, solicitudes y requerimientos de diseño, control de materiales, velar por la mejor calidad de obra mediante ensayos de control, control en la ejecución de la construcción, modelado de la estructura mediante el uso del software Autodesk Revit al ritmo real del avance de la construcción.

**PALABRAS CLAVES:** Supervisión técnica, concreto reforzado, edificio residencial, construcción, sistema estructural combinado.

## GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

**TITLE:** BUSINESS PRACTICE AS ASSISTANT TECHNICAL SUPERVISOR OF CIVIL WORKS IN THE COMPANY PERALTA INGENIERÍA S.A.S.

**AUTHOR(S):** Juan David Noriega Tous

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR:** Julian André Galvis Florez

### ABSTRACT

This document contains a weekly record, both written and photographic, of the business practice as assistant technical supervision realized in the construction of the reinforced concrete structure Edificio Pianelli in the neighborhood San Francisco. This residential building has a combined structural system, the mezzanine and deck is traditional or lightened slab with thickness 0.45 meters and the joists of the slab have a width of 0.10 m separated 0.80 m on-center. It also contains activities in the job, such as knowing and enforcing the schedule and work program, check the consistency of building to the structural plans, control specifications, requests and requirements of design, material control, ensuring the best quality of work by testing control, control in the execution of construction, structure modeling using Autodesk Revit software to the actual pace of construction progress.

**KEYWORDS:** Technical supervision, reinforced concrete, residential building, construction, combined structural system.

## 1. INTRODUCCIÓN

La auxiliatura de supervisión técnica es un cargo que conlleva una adquisición de conocimiento empírico que se complementa con el conocimiento obtenido durante la universidad. La importancia de este cargo como práctica empresarial, radica en que se desarrollan actividades de tipo profesional por primera vez y es la mejor manera de entender realmente como se diseña, controla y ejecuta una construcción (en este caso edificio residencial).

Con el fin de contextualizar, es de gran importancia dar una breve descripción acerca del proyecto y del estado en que se encuentra al iniciar la práctica empresarial.

El Edificio Pianelli, que tendrá uso residencial, está ubicado en la calle 15 N° 21-32 y 21-24 Barrio San Francisco, está siendo construido por MAFF Construcciones S.A., consta de 21 niveles con una altura piso a piso de 2.50 metros y 3 sótanos, se le asignó un sistema estructural combidado en concreto reforzado, diseñado para soportar las solicitaciones sísmicas y las cargas gravitacionales. La empresa MAFF Construcciones solicitó los servicios de ingeniería de la empresa Peralta Ingeniería S.A.S. para que desarrolle el diseño estructural y la supervisión técnica del edificio Pianelli.

En el momento de inicio de la práctica empresarial, había en la obra un porcentaje de excavación del 80%, que fue lo máximo que pudo sacar la retroexcavadora para poder tener salida, por lo que el resto debía hacerse manual; además de esto se encontraban armadas algunas de las vigas de cimentación.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. OBJETIVO GENERAL

Recolectar los datos de auxiliatura, realizar control y seguimiento de la construcción del Edificio Pianelli en el barrio San Francisco, aplicando los conocimientos teóricos adquiridos durante la carrera profesional.

### 2.2 . OBJETIVOS ESPECÍFICOS ALCANZADOS

- Verificar la concordancia de la construcción de la estructura de la edificación a los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador estructural.
- Aprobar e interpretar ensayos dentro de un programa de control de calidad de la construcción de la estructura de le edificación.
- Mantener actualizado un registro escrito y fotográfico de las labores realizadas.
- Realizar la modelación del diseño estructural del edificio en Autodesk Revit.
- Velar por la obtención de la mejor calidad de la obra.

### 3. ESTADO DEL ARTE



PERALTA INGENIERIA S.A.S. es una empresa santandereana dedicada a la construcción de estructuras de concreto y acero y a la consultoría de proyectos de obras civiles. Combina la experiencia del recurso humano, el amplio conocimiento técnico en las áreas de desempeño y el uso de herramientas tecnológicas innovadoras que permiten brindar un valor agregado a los clientes y ofrecerles la confianza y seguridad en todos los proyectos que se ejecutan.

#### ALCANCE

“Supervisión Técnica y Estudios de Suelos, Desarrollo de Ingenierías de Detalle de Especialidad Civil para el Sector de Hidrocarburos y Gas, Diseño de Estructuras en Acero y Concreto Reforzado, Análisis de Vulnerabilidad Sísmica y Patología de Estructuras”

#### SERVICIOS

- Diseño y construcción de estructuras de tipo comercial, residencial e industrial.
- Patología de estructuras.
- Estudios de Suelos.
- Desarrollo de Ingenierías básicas y detalladas.
- Supervisión Técnica.
- Diseños Hidráulicos y Sanitarios.



**PERALTA INGENIERIA**  
Consultoría & Construcción



## EDIFICIO PIANELLI



Bucaramanga  
Santander-Colombia  
BARRIO SAN FRANCISCO  
Calle 15 # 21- 32

Construye



NIT. 900.397.741-8

PERALTA INGENIERÍA  
Ing. Miguel Antonio Peralta Hernández  
MAT: 68202-142524 STD



[www.peraltaingenieria.co](http://www.peraltaingenieria.co)

Calle 35 No. 17 - 77, Oficina 303  
Edificio ~~Santander~~, Barrio  
Centro Bucaramanga-Santander  
Teléfono: (+57) 670 7987

La empresa MAFF CONSTRUCCIONES solicitó los servicios de ingeniería de la empresa PERALTA INGENIERIA S.A.S para que desarrolle el diseño estructural y supervisión técnica del edificio Pianelli que tendrá uso residencial.

El diseño del edificio será capaz de resistir, además de las fuerzas que le impone su uso, temblores de poca intensidad sin daño, temblores moderados sin daño estructural, pero posiblemente con algún daño a los elementos no estructurales y un temblor fuerte con daños en elementos estructurales y no estructurales pero sin colapso.

Este proyecto está siendo construido en la ciudad de Bucaramanga en la dirección calle 15 N° 21-32 y 21-24 en el barrio San Francisco. Esta edificación, como había sido mencionado anteriormente, tendrá 21 niveles con una altura piso a piso de 2.50 metros y se le asignará un sistema estructural combinado en concreto reforzado, diseñado para soportar las sollicitaciones sísmicas y las cargas gravitacionales. La estructura se diseñará para una capacidad de disipación de energía ESPECIAL (DES), con un coeficiente de importancia de grupo de uso I ( $I=1.00$ ), estructura de ocupación normal.

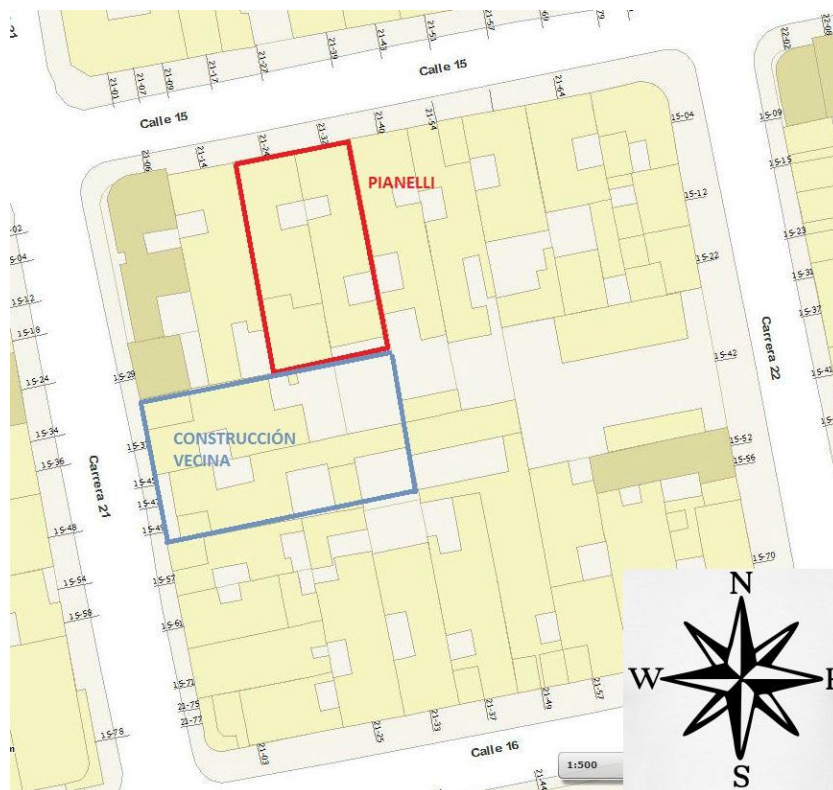


Ilustración 1: Ubicación del lote en la manzana. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.

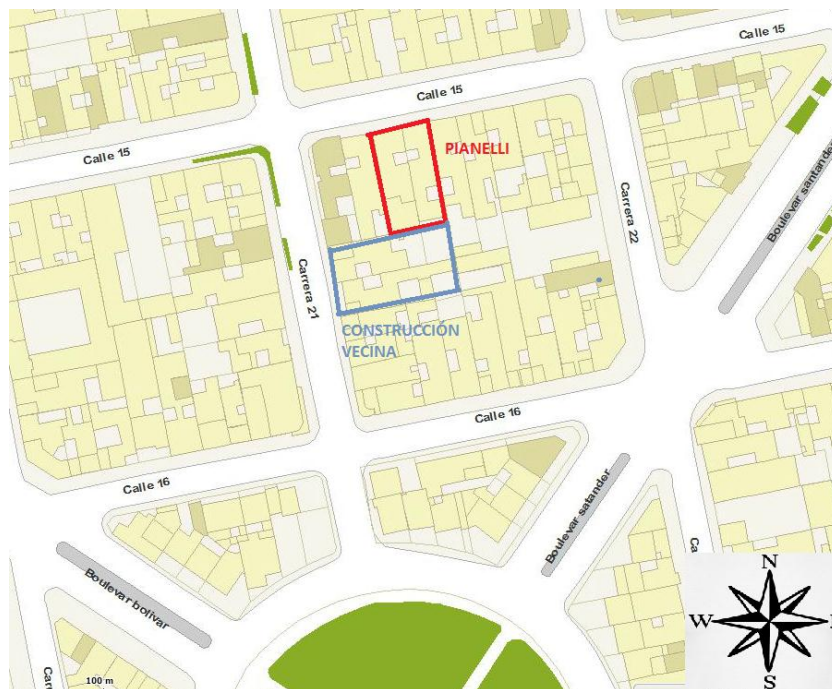


Ilustración 2: Mapa de localización del lote en el sector. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.

El sistema de entrepiso y cubierta es tradicional o placa aligerada con espesor de 0.45 metros. Los nervios de la placa tienen un ancho de 0.10 m separados 0.80 entre ejes.

#### RECUBRIMIENTOS GENERALES PARA EL PROYECTO

- 1) Zapatas contra el terreno: 7.5 cm
- 2) Zapatas en contacto con ciclópeo: 5.0 cm
- 3) Zapatas en contacto con solado de limpieza: 5.0 cm
- 4) Muros de contención expuestos al terreno: 5.0 cm
- 5) Muros en contacto con agua: 4.0 cm (tanque subterráneo)
- 6) Vigas de cimentación contra el terreno: 7.5 cm
- 7) Vigas de cimentación con solado de limpieza: 7.5 cm
- 8) Columnas y pantallas (al exterior del estribo cerrado): 4.0 cm
- 9) Vigas de entrepiso (al exterior del estribo cerrado): 4.0 cm
- 10) Viguetas y losas no expuestas a la intemperie: 2.5 cm
- 11) Viguetas y losas expuestas a la intemperie: 4.0 cm
- 12) Concreto expuesto a suelo (muro de contención): 5.0 cm

Las barras longitudinales de una columna debido a un cambio de sección permiten una pendiente máxima de 1:6 con respecto al eje de la columna ("no perrear el refuerzo").

Los amarres con alambre negro de los estribos con el refuerzo longitudinal de los elementos debe doblarse hacia adentro lo más alejado posible de la superficie de concreto para evitar caminos de corrosión, dado que el recubrimiento se reduce por la presencia del alambre.

No es permitido el uso de varilla desdoblada o con otra figuración diferente a la realizada originalmente.

Si durante la obra necesita demolerse algún elemento ya construido, debe reemplazarse en su totalidad el acero de refuerzo.

#### ESPECIFICACIONES DE CONCRETOS:

SOLADOS:	$f_c=10$ MPa (100 kgf/cm <sup>2</sup> )
CIMIENTOS: VIGAS, PLACA Y ZAPATAS:	$f_c=24.5$ MPa (245 kgf/cm <sup>2</sup> )
VIGAS Y PLACAS DE ENTREPISO:	$f_c=21$ MPa (210 kgf/cm <sup>2</sup> )
COLUMNAS Y PANTALLAS:	$f_c=28$ MPa (280 kgf/cm <sup>2</sup> )
ESCALERAS Y RAMPAS:	$f_c=21$ MPa (210 kgf/cm <sup>2</sup> )
CICLOPEO (50%-50%):	$f_c=17$ MPa (170 kgf/cm <sup>2</sup> )
MUROS DE CONTENCIÓN:	$f_c=21$ MPa (210 kgf/cm <sup>2</sup> )

#### CARGAS VIVAS DE DISEÑO:

PLACAS DE ENTREPISO:	5.00 kN/m <sup>2</sup> (500 kgf/m <sup>2</sup> ) EN BALCONES
	1.80 kN/m <sup>2</sup> (180 kgf/m <sup>2</sup> ) EN VIVIENDA
	2.50 kN/m <sup>2</sup> (250 kgf/m <sup>2</sup> ) EN PARQUEADEROS

CUBIERTA PLANAS:	2.00 kN/m <sup>2</sup> (200 Kgf/m <sup>2</sup> )
CUBIERTA INCLINADAS:	0.50 kN/m <sup>2</sup> (50 Kgf/m <sup>2</sup> )

RAMPAS VEHÍCULARES: 3.00 kN/m<sup>2</sup> (300 kgf/m<sup>2</sup>)  
 ESCALERAS: 3.00 kN/m<sup>2</sup> (300 kgf/m<sup>2</sup>)

#### TABLA INSTALACIÓN DE ANCLAJES PARA BARRA REFORZADA EN CONCRETO

D. BARRA	Ø BROCA	PROFUNDIDAD
N3	1/2"	150 mm
N4	5/8"	150 mm
N5	3/4"	200 mm
N6	7/8"	250 mm
N7	1"	250 mm
N8	1 1/8"	300 mm

#### CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO SISMO RESISTENTE

NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE  
 NSR-10 (LEY 400 DE 1997 / DECRETO 33 DE 1998)

ZONA DE AMENAZA SÍSMICA: ALTA  
 GRUPO DE USO: 1  
 COEFICIENTE DE IMPORTANCIA (I): 1.0  
 PERFIL DEL SUELO: C  
 ESPECTRO ELÁSTICO DE BUCARAMANGA – DTO. DE SANTANDER COD: 68001 A-4  
 NSR-10  
 Aa = 0.25    Av: 0.25    Fa: 1.15    Fv: 1.55  
 GRADO DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA: ESPECIAL (D.E.S.)

El alcance de este diseño no contempla los elementos no estructurales.

El arquitecto o ingeniero residente debe diseñar los elementos no estructurales como soportes de tubería sanitaria, dinteles, muros divisorios, alfajías, cajas de colección de tubería sanitaria, ventanas y vidrios.

El supervisor técnico aprobará los diseños y compartirán la responsabilidad de los mismos junto con el constructor.

## CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL PROYECTO

ESTUDIO GEOTÉCNICO INGENIERO CIVIL:	MIGUEL ANGEL CAMARGO JAIMES
MATRÍCULA PROFESIONAL:	MP. 68202-097608 STD.
CAPACIDAD PORTANTE:	3.00 kg/cm <sup>2</sup> (30.0 t/cm <sup>2</sup> )

El ingeniero residente, la supervisión técnica y el propietario del proyecto, deben conocer el estudio de suelos y seguir todas las recomendaciones planteadas en el informe.

Tipo de cimentación: losa de concreto de (1) un metro de espesor cimentada a una profundidad de 1.00 m por debajo del nivel de desplante del último sótano. La propuesta de diseño de cimentación, debe ser avalada por el geotecnista firmando el plano para construcción de la planta de cimentación.

Capacidad portante del suelo  $q_a = 30 \text{ ton/m}^2$ , coeficiente de reacción según la tabla presentada en la página 37 del estudio de suelos.

El ingeniero geotecnista verificará en obra la capacidad portante del suelo y la profundidad de cimentación para corroborar lo recomendado en el estudio de suelos.

El constructor se asegurará de seguir todas las recomendaciones de estabilidad de taludes propuestas en el estudio de suelos o las que posteriormente el geotecnista avale como alternativa.

#### 4. ACTIVIDADES

OBRA: Edificio Pianelli en la ciudad de Bucaramanga en la dirección calle 15 N° 21-32 y 21-24 en el barrio San Francisco.

1. Conocimiento e información de la obra.
2. Conocer el cronograma y la programación de la obra.
3. Llevar un registro escrito de:
  - Las especificaciones de la construcción y sus adendas.
  - El programa de control de calidad exigido por el supervisor técnico.
  - Resultados e interpretaciones de los ensayos de materiales exigidos por el Reglamento de construcción NSR-10, o adicionalmente por el programa de supervisión técnica.
  - Toda la correspondencia derivada de las labores de supervisión técnica, incluyendo: las notificaciones al constructor acerca de las posibles deficiencias en materiales, procedimientos constructivos, equipos y mano de obra; y los correctivos ordenados, las contestaciones, informes acerca de las medidas correctivas tomadas, o descargos del constructor a las notificaciones emanadas del supervisor técnico.
  - Los conceptos emitidos por los diseñadores a las notificaciones del supervisor técnico o del constructor.
  - Todos los demás documentos que por su contenido permitan establecer que la construcción de la estructura de la edificación y/o de los elementos no estructurales cubiertos por la NSR-10, se realizó de acuerdo con los requisitos dados en él.
  - Una constancia expedida por el supervisor técnico en la cual manifiesta inequívocamente que la construcción de la estructura y de los elementos no estructurales, se realizó de acuerdo con el reglamento de construcción NSR-10.

4. Control de planos: constatar la existencia de todas las indicaciones necesarias para poder realizar la construcción de una forma adecuada, con los planos del proyecto.
  
5. Control de especificaciones: la construcción de la estructura debe llevarse a cabo cumpliendo con las especificaciones técnicas contenidas dentro del reglamento de construcción NSR-10 para cada uno de los materiales.
  
6. Control de materiales: la construcción de la estructura debe realizarse utilizando materiales que cumplan con los requisitos generales y las normas técnicas de calidad establecidas por el Reglamento para cada uno de los materiales estructurales o los tipos de elemento estructural.
  
7. Ensayos de control de calidad: aprobar al constructor la frecuencia de toma de muestras y el número de ensayos que debe realizarse en un laboratorio. Interpretar los resultados de los ensayos realizados.

<b>Material o elemento estructural</b>	<b>Tema</b>	<b>Referencia NSR-10</b>
Concreto estructural	Normas técnicas	C.1.5 y C.3.8
	Definiciones	C.2.1
	Ensayos de materiales	C.3.1
	Refuerzo de acero	C.3.5 y C.21.2.5
	Requisitos de durabilidad	Capítulo C.4
	Dosificación de mezclas de concreto	C.5.2
	Evaluación y aceptación del concreto	C.5.6
	Evaluación y aceptación del acero	C.3.5.8
	Diámetros mínimos de doblamiento	C.7.2
	Condiciones de doblamiento	C.7.3
	Elementos prefabricados	Capítulo C.16
	Tanques	Capítulo C.20
	Concreto simple	Capítulo C.22

8. Control de ejecución: inspeccionar y vigilar todo lo relacionado con la ejecución de la obra:

- Replanteo.
- Dimensiones geométricas.
- Condiciones de cimentación y su concordancia con lo indicado en el estudio geotécnico.
- Colocación de formaletas y obras falsas.
- Colocación de los aceros de refuerzo.
- Colocación del concreto.

<b>Material o elemento estructural</b>	<b>Tema</b>	<b>Referencia</b>
Concreto estructural	Almacenamiento de materiales	C.3.7
	Dosificación de las mezclas de concreto	C.5.2
	Equipo y colocación del concreto	C.5.7
	Mezclado del concreto	C.5.8
	Transporte del concreto	C.5.9
	Colocación del concreto	C.5.10
	Curado del concreto	C.5.11
	Requisitos para clima frío y cálido	C.5.12 y C.5.13
	Diseño de formaletas	C.6.1
	Remoción de formaletas y cimbras	C.6.2
	Conductos y tuberías embebidas	C.6.3
	Juntas de construcción	C.6.4
	Ganchos estándar	C.7.1 y C.7.2
	Condiciones de doblamiento	C.7.3
	Limpieza del refuerzo	C.7.4
	Tolerancias de colocación del refuerzo	C.7.5
	Tolerancia de separación entre barras	C.7.6
	Recubrimiento del refuerzo	C.7.7
	Refuerzo de retracción y temperatura	C.7.12
	Longitudes de desarrollo y empalmes del refuerzo	C.12
	Empalmes soldados y mecánicos	C.12.14.3 y C.21.1.7
Elementos prefabricados	Capítulo C.16	
Cáscaras y losas plegadas	Capítulo C.19	
Concreto estructural simple	Capítulo C.22	
Tanques y compartimientos estancos	Capítulo C.23	
Anclajes al concreto	Apéndice C-D	
Cimentación	Construcción e inspección	Capítulo C.15 y Título H

## 5. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO DURANTE LA PRÁCTICA

<b>Actividad</b>	<b>MES 1</b>	<b>MES 2</b>	<b>MES 3</b>	<b>MES 4</b>
Conocimiento e información de la obra.				
Conocer el cronograma y la programación de la obra.				
Registro escrito				
Control de planos				
Control de especificaciones				
Control de materiales				
Ensayos de control de calidad				
Control de ejecución				

## 6. AVANCE DE ACTIVIDADES:

En este ítem se darán a conocer de manera breve y concisa las actividades y labores más destacadas e importantes realizadas en cada una de las semanas en las se ejecuta la totalidad de la práctica empresarial, esto reflejará el aprendizaje y experiencia adquirida en este lapso en el cargo de auxiliar de supervisión técnica.

### Semana enero 20 a 23 de 2016:

En esta semana se hace la inducción a Peralta Ingeniería S.A.S., presentación con el resto de personal, elaboración del plan de trabajo y asignación de tareas y labores. Se aclaran ciertos procesos con el Ingeniero Frank Reyes, que venía llevando a cabo la auxiliatura de supervisión técnica, se aclara que los informes dirigidos a MAFF Construcciones deben hacerse semanalmente y entregarse mensualmente, además se deben registrar en la bitácora de supervisión técnica de Peralta Ingeniería las actividades realizadas semanalmente. Se toma la decisión de modelar la estructura de la edificación en Autodesk Revit desde la segunda semana de febrero y de generar unos formatos con el fin de verificar el confinamiento de la estructura y sus dimensiones; además de interpretar los ensayos de compresión que se llevarán a la edad de 7, 14 y 28 días en cilindros de 6"x15". Los ensayos a compresión los realiza la empresa CONCRESERVICIOS S.A.S., que ofrece los resultados y análisis de los ensayos vía web, y el análisis del resultado de los mismos irá contenido dentro de los informes.

El día 22 de enero se hace la primera visita de obra con el Ingeniero Frank Reyes en la que se realizan distintas labores con el fin de finalizar la inducción al cargo de auxiliar de supervisión técnica, además de la presentación con el Arq. Director de Obra Olman Martínez, Arq. Residente de Obra Diofenid Quintero e Ing. Director de Proyectos Mauricio Niño. Se revisan las alturas de las pantallas P18, P7, P9, P10, P11, P12 y P13 en el nivel de cimentación N-6.90 m y se concluye que son correctas de acuerdo con los planos. Por facilidades constructivas el Director de Obra, con previa autorización del Ing. Supervisor Técnico Miguel Peralta, tomó la decisión de desfasar 20 cm hacia el oriente la columna C-

C2.23 nivel N-6.90 m con el fin de que coincidiera con el eje de la pantalla P18. Se hizo una revisión general del armado de las vigas de cimentación en la parte suroriental del edificio, además se hizo una revisión detallada en cuanto a los refuerzos longitudinales superiores e inferiores y refuerzo transversal de la viga V00-A nivel N-6.90 m y se encuentran armados de manera correcta. También se hizo una revisión detallada de la columna C-A.5 y de la C-B2.5 en cuanto a su refuerzo longitudinal y transversal. Se observa que la columna C-B2.5 tiene una mala distribución en los estribos y se recomendó hacer las respectivas correcciones, las cuales se ejecutaron de manera inmediata; el refuerzo de la columna C-A.5 si se encuentra bien armado. El Maestro de Obra David Peláez evidenció suelo competente y por este motivo no requirió la utilización de concreto ciclópeo debajo de las zapatas.



**Ilustración 1: Pantalla P4 en proceso de fraguado.**  
Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



**Ilustración 2: Armado de refuerzo de la viga V00-A.**  
Fuente Peralta Ingeniería S.A.S.



**Ilustración 3: Refuerzo transversal de la columna C-B2.5  
armado de manera errónea. Fuente Peralta Ingeniería S.A.S**

Semana enero 25 a 30 de 2016:

En esta semana se hicieron visitas con el fin de observar el avance de la obra en los trabajos de cimentación. Se hizo revisión de la viga V00-5 nivel N-6.90 m entre los ejes B2 y C, recientemente armada, y se encuentra correcto. El jueves 28 de enero se realiza una reunión con el Ing. Supervisor Técnico Miguel Peralta, Arq. Director de obra Olman Martínez, Ing. Director de Proyectos Mauricio Niño. El Director de Proyectos pregunta si es posible construir sobre la viga cabezal del eje D, a lo que el Supervisor Técnico aconseja no hacerlo por precaución debido a una posible futura excavación en el lote vecino. También se presentó un rompimiento de una tubería de agua potable que ocasionó una leve inundación en el sector norte de la obra, lo cual fue solucionado rápidamente.



Ilustración 3: Trabajos en el armado de muro de contención. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



Ilustración 4: Trabajos en el armado viga de cimentación. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.

Semana febrero 01 a 06 de 2016:

A partir de esta semana en adelante, las visitas a obra se realizan diariamente de lunes a viernes y si es necesario el sábado, con el fin de tener un control más estricto de la misma y prestar un mejor servicio de supervisión técnica por parte de Peralta Ingeniería S.A.S. Se hace una revisión general del armado de las vigas de cimentación y una revisión detallada de las vigas V00-31, V00-31b, V00-V3, V00-24, V00-A3, V00-B, V00-B2 entre ejes 21 y 4, V00-D entre ejes 5 y 31, V00-41 entre ejes B4 y D y V00-5 entre ejes B4 y D. A las vigas anteriormente mencionadas se les revisa su refuerzo longitudinal superior e inferior y refuerzo transversal, encontrándose correctamente armadas todas a excepción de la V00-5, que presentaba un traslapo de 1.50 m cuando realmente debía tener 1.60 m, esto fue

comentado al Maestro de Obra y fue corregido inmediatamente. El Director de Obra pregunta si es posible agrandar la zona del tanque, lo cual fue comentado al Ing. Supervisor Técnico, que dio visto bueno a la idea y procedió a realizar las respectivas modificaciones en el diseño. Se le solicitó al maestro de obra no almacenar las barras de refuerzo sobre el suelo.



**Ilustración 1: Corrección del traslapo en la viga V00-5. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.**



**Ilustración 2: Refuerzo longitudinal superior viga V00-41. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.**



**Ilustración 3: Detalle estado de suciedad en el acero de refuerzo. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.**



**Ilustración 4: Armado de refuerzo de la pantalla P16. Fuente Peralta Ingeniería S.A.S.**

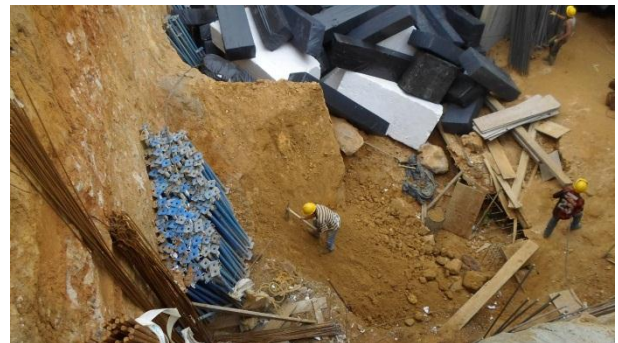
#### Semana febrero 08 a 13 de 2016:

En esta semana se observan trabajos en la cimentación de la estructura, fundida de placa de entrespiso y elementos verticales sótano 2 nivel N-4.05 m. Se hizo una revisión detallada de las vigas del sótano 2 nivel N-4.05 m: VS2-41, VS2-5, VS2-D, VS2-A, VS2-B1, VS2-B3, VS2-C1, VS2-B1, VS2-B1, VS2-B, VS2-B', VS2-B'', VS2-24 y VS2-23. A estas vigas se les revisó su refuerzo longitudinal superior e inferior y refuerzo transversal, las fueron armadas de buena manera, a excepción de la VS2-31. La viga VS2-31 se encontraba armada de acuerdo a un plano desactualizado en el que no se contemplaba un confinamiento total de dicho

elemento en los tramos donde llegan las rampas, por lo que la supervisión técnica decide emitir un oficio dirigido al Director de Obra con el fin de entregar los planos en medio digital (CD) en .pdf y .dwg en su última actualización con fecha del 11 de febrero de 2016, junto con una tabla con el estado actual de la revisión de cada uno de los planos. Se hizo una revisión detallada del armado de las pantallas P21, P14 y P18 y de la columna C-B2.5 nivel N-4.05, se les revisó su refuerzo longitudinal y refuerzo transversal. El Ing. Director de Proyectos Mauricio Niño aprueba fundir las columnas de los ejes 5 y 6 que van hasta el piso 4 y 1 respectivamente con concreto de 3000 psi, con autorización previa del Ing. Supervisor Técnico Miguel Peralta.



**Ilustración 1: Armado de vigas y placa de entrepiso sótano 2 N-4.05m. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.**



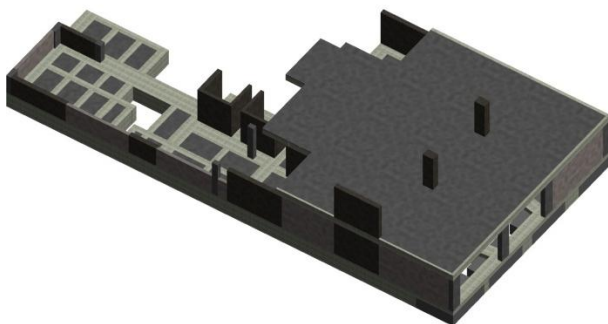
**Ilustración 2: Excavación manual en la zona norte de la obra. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.**



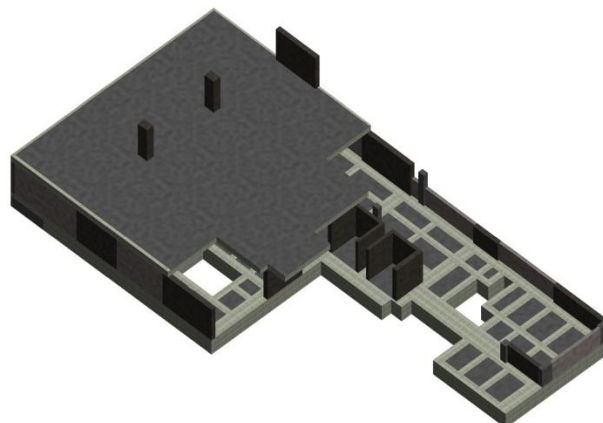
**Ilustración 3: Tramo de la viga VS2-31 que recibe la rampa no confinado en su totalidad. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.**



**Ilustración 4: Fundida de vigas y placa entrepiso del sótano 2 N-4.05m. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.**



**Ilustración 5: Avance estructural en concreto de la obra a la fecha, vista 1. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.**



**Ilustración 6: Avance estructural en concreto de la obra a la fecha, vista 2. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.**

#### Semana febrero 15 a 20 de 2016:

En esta semana se observa fundida de elementos verticales del sótano 2 N-4.05 m y entablado de placa de entrepiso sótano 1.2 nivel N-1.20 m. El Director de Obra propone reducir la sección de la viga VS1.1-24 de 0.40 m x 0.45 m a 0.30 m x 0.45 m por estética y facilidad constructiva, lo cual fue aprobado por el Ing. Supervisor Técnico. Se aclara que las vigas VS1.2-A y VS1.2-D nivel N-1.20 m van confinadas hasta que se termine el refuerzo longitudinal inferior (barra de longitud 1.20 m). Referente al armado de la placa de entrepiso del sótano 1.2 nivel N-1.20 m se hizo un chequeo del armado de todos los elementos que la componen, además una revisión detallada de las siguientes vigas: VS1.2-5, VS1.2-41, VS1.2-31, VS1.2-24, VS1.2-23, VS1.2-D, VS1.2-C1, VS1.2-B3, VS1.2-B1, VS1.2-A, VS1.2-B, VS1.2-B', VS1.2-B". A estas vigas se les revisó su refuerzo longitudinal inferior, refuerzo longitudinal superior y refuerzo transversal; se concluye que las vigas están muy bien armadas.



**Ilustración 1:** Armado de columna C-A.6 cuarto de máquinas N-4.05 m. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



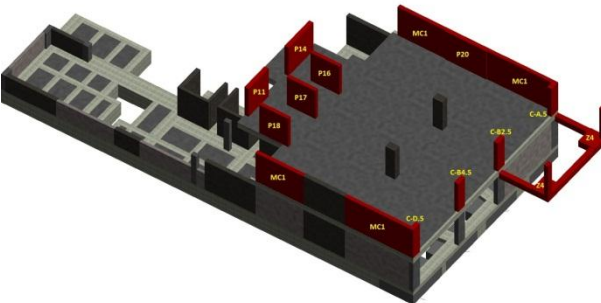
**Ilustración 2:** Armado de elementos sótano 1.2 nivel N-1.20 m. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



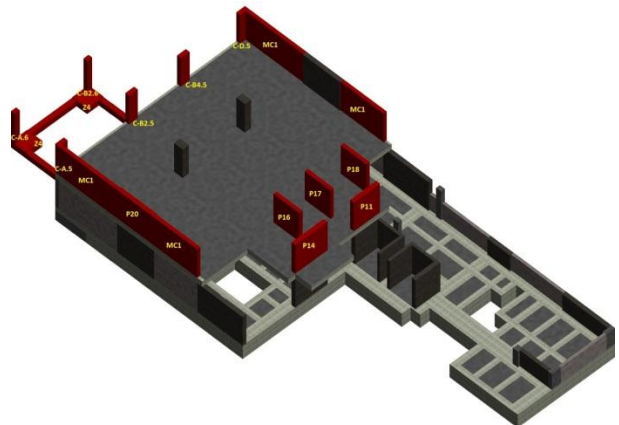
**Ilustración 3:** Armado columna C-A.5 sótano 1.2 nivel N-1.20 m. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



**Ilustración 4:** Pelos de la rampa vehicular sótano 1.2 nivel N-1.20 m. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



**Ilustración 5:** Avance estructural en concreto de la obra a la fecha, vista 1. En amarillo y rojo se muestran los elementos nuevos en comparación con la visita de obra anterior. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



**Ilustración 6:** Avance estructural en concreto de la obra a la fecha, vista 2. En amarillo y rojo se muestran los elementos nuevos en comparación con la visita de obra anterior. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.

Semana febrero 22 a 27 de 2016:

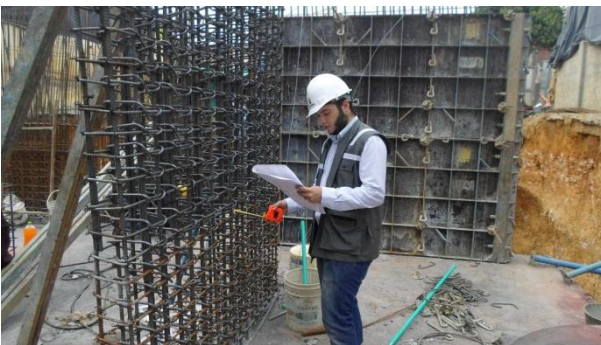
En esta semana se observa fundida de placa de entrepiso sótano 1.2 y elementos verticales nivel N-1.20 m. Continúan la excavación manual en la zona nororiente de la obra. Referente al armado de elementos verticales del sótano 1.2 nivel N-1.20 m se hizo un chequeo del armado, además una revisión detallada de las columnas C-A.5, C-A.6, C-B2.5, C-B2.6 y C-B1.41 y de las pantallas P16, P18 y P21. A estos elementos se les revisó su refuerzo longitudinal y transversal, se concluye que están muy bien armados. También se revisó la viga VP10-24 en cuanto a su refuerzo longitudinal superior e inferior y refuerzo transversal, se encontró correctamente armada.



**Ilustración 1: Descargue de pedido acero de refuerzo.**  
Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



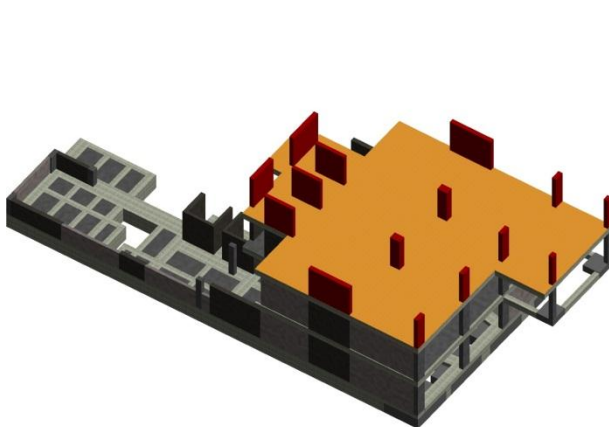
**Ilustración 2: Armado de viga VP10-24 de manera correcta.**  
Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



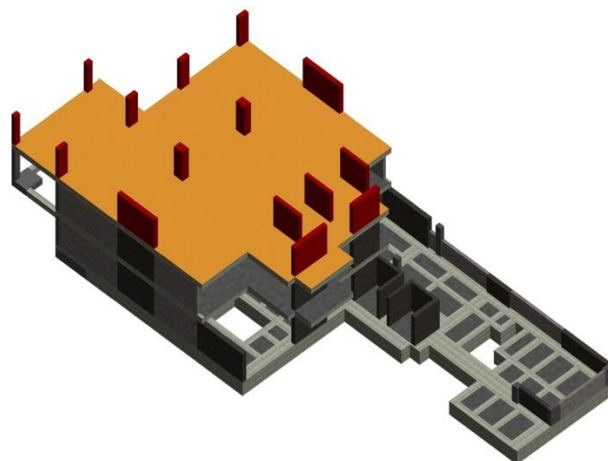
**Ilustración 3: Revisión de armado pantalla P16 nivel N-1.20 m.**  
Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



**Ilustración 4: Revisión de armado columna C-B1.41 nivel N-1.20 m.**  
Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



**Ilustración 5: Avance estructural en concreto de la obra a la fecha, vista 1. En amarillo y rojo se muestran los elementos nuevos en comparación con la visita de obra anterior. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.**



**Ilustración 5: Avance estructural en concreto de la obra a la fecha, vista 2. En amarillo y rojo se muestran los elementos nuevos en comparación con la visita de obra anterior. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.**

#### Semana febrero 29 a marzo 06 de 2016:

En esta semana se observa fundida de las placas pendientes en el nororiente de la cimentación y trabajos de placa entrepiso 1.2 nivel N+1.84 m. El Arq. Director de Obra Olman Martínez preguntó por la construcción de la viga que une los fosos de los ascensores en el nivel N-2.62 m (VS1.1-ASC) debido a que tiene una altura de 0.60 m, a lo que el Ing. Supervisor Técnico Miguel Peralta responde que este elemento debe tener esas dimensiones debido a que debe ser muy rígido y que va descolgado. El día martes 02 de marzo se encontraban colocando los parales y el tablero del piso 1.2 N+1.84 m en el nivel equivocado, ya que entre el sótano 1.2 y el piso 1.2 contemplaban una altura de entrepiso de 2.40 m cuando realmente es de 2.59 m; además los elementos verticales del sótano 1.2 N-1.20 m fueron fundidos a 2.40 m. Se le comentó inmediatamente al Arq. Director de Obra Olman Martínez para realizar los respectivos arreglos (fundir los 19 cm restantes de dichos elementos verticales y elevar el tablero al nivel correspondiente). Se sugirió que para el buen desarrollo de la supervisión técnica se realicen accesos a los lugares de trabajo en la obra oportunamente, con el fin de que el personal pueda acceder de forma segura a ejercer sus funciones. Se encontraron casetones elaborados con dimensiones inadecuadas en el nivel

de cimentación N-6.90 m, que no cumplían con recubrimientos y eran metidos a la fuerza. Esto fue comentado inmediatamente al Arq. Director de Obra Olman Martínez con el fin de darle solución y reclamar al contratista que produce los casetones. Referente al armado de las vigas de cimentación nivel N-6.90 m se hizo una revisión detallada de los siguientes elementos: V00-B, V00-A, V00-A3, V00-A2, V00-A1, V00-1, V00-1a, V00-11a, V00-11b, V00-1', V00-11', V00-21 y V00-B2. A estas vigas se les revisó su refuerzo longitudinal superior, refuerzo longitudinal inferior y refuerzo transversal, encontrándose todas muy bien armadas a excepción de la viga V00-11', que le hacía falta una barra en el refuerzo longitudinal inferior y fue corregido inmediatamente. Se hizo entrega de los planos de elementos no estructurales (E01 y E02) al Arq. Residente de Obra Diofenid Quintero en físico y en digital.



Ilustración 3: Armado de vigas en el nororiente de la cimentación nivel N-6.90 m. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



Ilustración 4: Revisión de vigas de cimentación N-6.90 m. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



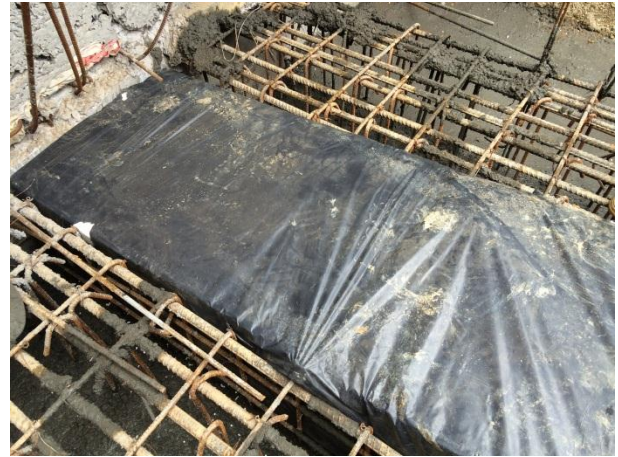
Ilustración 5: Fundida y vibración cimentación N-6.90 m. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



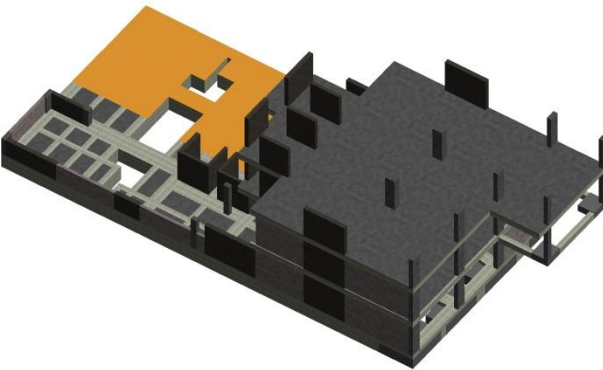
Ilustración 6: Aplicación puente de adherencia concreto fresco a endurecido. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



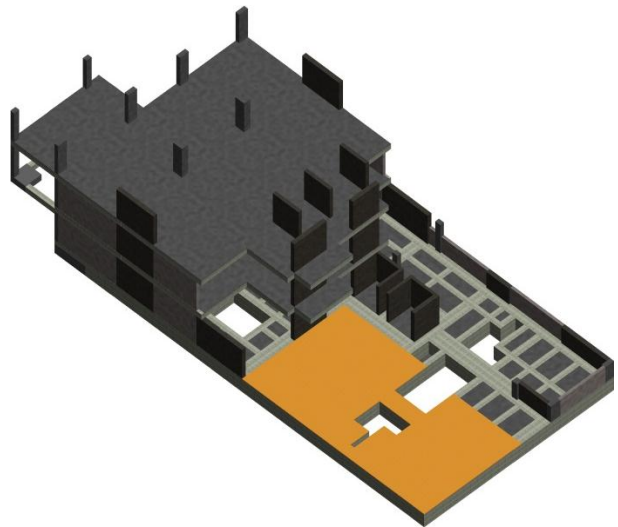
**Ilustración 9:** Casetón elaborado con dimensiones inadecuadas. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



**Ilustración 10:** Casetón elaborado con dimensiones inadecuadas. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



**Ilustración 13:** Avance estructural en concreto de la obra a la fecha, vista 1. En amarillo y rojo se muestran los elementos nuevos en comparación con la visita de obra anterior. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



**Ilustración 14:** Avance estructural en concreto de la obra a la fecha, vista 2. En amarillo y rojo se muestran los elementos nuevos en comparación con la visita de obra anterior. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.

#### Semana marzo 05 a 12 de 2016:

En esta semana se observa entablado y armado de vigas del piso 1.2 nivel N+1.84 m. Debido a las precipitaciones presentadas en los días anteriores, fue necesario realizar bombeo a las áreas afectadas por inundación. Referente al armado de las vigas la placa del entrepiso 1.2 nivel N+1.84 m se hizo una revisión general de todos los elementos que la componen, encontrándose todas muy bien armadas a excepción de la viga VP11-24a, que había sido armada con dimensiones inadecuadas (estaba armada de 0.40mx0.45m y realmente era de 0.30mx0.45m) debido a que se guiaron de un despiece de otra viga, esto

fue corregido inmediatamente. Referente al armado de los elementos verticales del piso 1.2 nivel N+1.84 m, se hizo una revisión general de los elementos que la componen y una revisión detallada de las pantallas P14, P16, P17, P18 y P21, a las que se les chequeó su refuerzo longitudinal y transversal; se concluye que estos elementos están bien armados. El pasado 11 de marzo se emitió un oficio con el fin de acordar la actualización de algunos temas pendientes (recibido adjunto).

	<b>SUPERVISIÓN TÉCNICA</b> PIANELLI BUCARAMANGA - SANTANDER	Of.: 7	
Disciplina : CIVIL	<b>Ing. Miguel Antonio Peralta Hernández</b> MAT: 68202-142524 STD	Fecha: MARZO 11 DE 2016	

Bucaramanga, marzo 11 de 2016

Señores  
**Maff Construcciones**  
**Arq. Olman Martínez**  
Director de Obra

Asunto: Asuntos varios.

Oficio: No-007

Cordial saludo

Por medio de la presente, la supervisión técnica prestada por Peralta Ingeniería S.A.S. en la construcción del Edificio Pianelli, solicita a MAFF Construcciones la actualización de los siguientes temas:

- Informe de monitoreo a la fecha de las grietas de la casa vecina con el ánimo de verificar algún cambio con respecto a las mediciones anteriores. En la visita del día hoy, la propietaria de la casa vecina, manifiesta que las grietas siguen incrementando de tamaño y manifestó que en el piso aparece un ensanche en las brechas de la baldosa.
- Nos compartan la última verificación topográfica de la viga cabezal de los pilotes en los ejes A y D para revisar si se han desplazado. Acordamos al inicio de la supervisión un monitoreo permanente para evitar colapsos súbitos de bloques de masa de suelo y detectar cualquier movimiento a tiempo.
- A la fecha no se ha definido la constructibilidad de los muros de contorno y se desconoce a ciencia cierta cuál es el nivel de colisión entre la viga cabezal de los pilotes y la placa de entrepiso a nivel N+0.23m. Reiteramos que los muros laterales no pueden ir construidos sobre la viga cabezal, por los posibles problemas que pueden presentarse a futuro en caso que los lotes vecinos decidan realizar una excavación. Se puede manejar una placa maciza a partir de las viadas estructurales de entrepiso de los ejes A y D para que el volumen de demolición en las

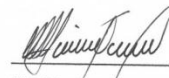
	<b>SUPERVISIÓN TÉCNICA</b> PIANELLI BUCARAMANGA - SANTANDER	Of.: 7	
Disciplina : CIVIL	<b>Ing. Miguel Antonio Peralta Hernández</b> MAT: 68202-142524 STD	Fecha: MARZO 11 DE 2016	

zonas de colisión se menor. Sugerimos que se haga un levantamiento topográfico de los perfiles para identificar los niveles de la placa del nivel N+0.23m y los niveles de la viga cabezal. Esta supervisión técnica NO acepta que los muros perimetrales se apoyen en la viga cabezal dado que esta viga no pertenece o no está integrada a la estructura.

- Teniendo en cuenta que la cimentación corresponde a una losa continua en el lote, recomendamos nivelar las cargas sobre la misma, dado que se encuentra concentrada en la parte posterior de la obra y se quiere evitar que ocurra un levantamiento del cimiento en la zona frontal. Esto puede ocurrir con facilidad porque el peso de las vigas de cimentación en la zona frontal es mucho menor que el peso de la estructura de la zona posterior hasta el Nivel N+1.84. es conveniente nivelar la estructura hasta el nivel N+0.23m y a partir de ahí subir alternadamente las placas de entrepiso.

Agradezco la atención prestada,

Cordialmente,



Miguel Antonio Peralta Hernández, MSc.  
Supervisor Técnico proyecto Pianelli



1 Calle 35 No. 17-77 Of.303  
Edificio Bancoquía  
Centro Bucaramanga-Santander



2 Calle 35 No. 17-77 Of.303  
Edificio Bancoquía  
Centro Bucaramanga-Santander

Ilustración 6: Recibido oficio 7. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



Ilustración 7: Bombeo de áreas inundadas por precipitaciones en los días anteriores. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



Ilustración 8: Viga VP11-24a armada de manera incorrecta. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.

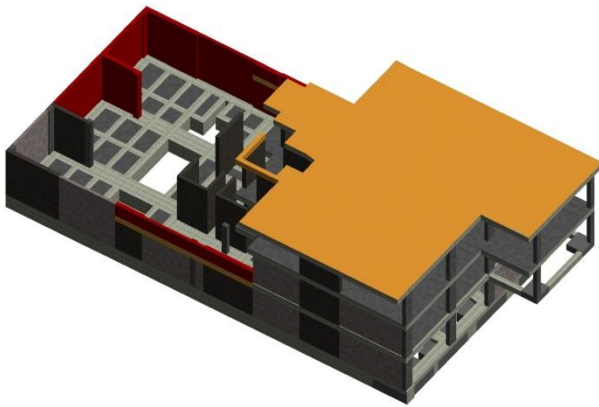


Ilustración 9: Avance estructural en concreto de la obra a la fecha, vista 1. En amarillo y rojo se muestran los elementos nuevos en comparación con la visita de obra anterior. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.

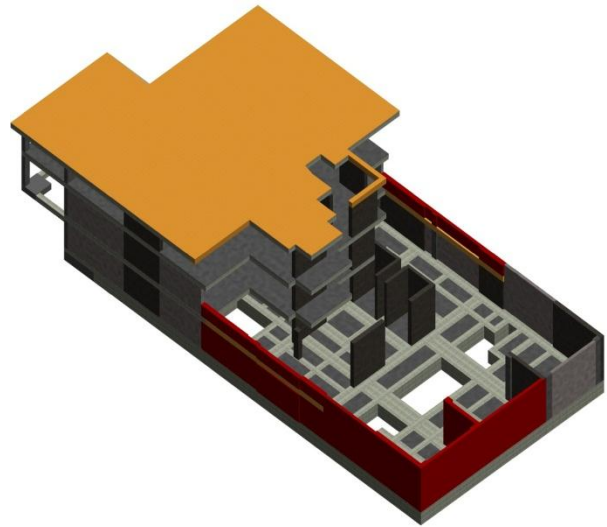


Ilustración 10: Avance estructural en concreto de la obra a la fecha, vista 2. En amarillo y rojo se muestran los elementos nuevos en comparación con la visita de obra anterior. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.

#### Semana marzo 14 a 19 de 2016:

En esta semana se observa vaciado y vibrado de concreto de 5000 psi en pantallas elementos verticales en el piso 1.2 nivel N+1.84 m, y con concreto de 3000 psi en columnas C-A.5, C-B2.5, C-B4.5 y C-D.5 en ese mismo nivel N+1.84 m. El día 15 de marzo se realizó una reunión en horas de la tarde en las instalaciones de Peralta Ingeniería con el fin de tratar diversos temas. (Adjunto acta de reunión). Referente al armado de los elementos verticales del piso 1.2 nivel N+1.84 m, se hizo una revisión general de los elementos que la componen y una revisión detallada de la pantalla P20, columnas C-B1.41, C-B4.41 y C-B2.5 a las que se les chequeó su refuerzo longitudinal y transversal. Se concluye que estos elementos

están bien armados. El pasado 11 de marzo se fundieron los restantes de las pantallas en el sótano 2.1 nivel N-5.47 m con concreto de 3000 psi por equivocación, cuando debió haber sido de 5000 psi. Esto fue comunicado a la Supervisión Técnica con el fin de evaluar el problema y darle pronta solución. El Ing. Supervisor Técnico Miguel Peralta afirmó que demoler estos restantes puede ocasionar daños en otros sectores de la estructura y que dependiendo del resultado del ensayo a compresión se tomará una decisión al respecto. Referente al armado de las vigas de la placa del sótano 1.1 nivel N-2.62 m, se hizo una revisión detallada en cuanto a su refuerzos longitudinales inferior y superior y refuerzo transversal de: VS1.1-A, VS1.1-B, VS1.1-C, VS1.1-D, VS1.1-1, VS1.1-11, VS1.1-21, VS1.1-B', VS1.1-B2, VS1.1,B2', VS1.1-B3, VS1.1-24, VS1.1-23a, VS1.1-23, VS1.1-22 y VS1.1-ASC. Se concluye que las vigas se encontraron muy bien armadas, a excepción de la viga VS1.1-A, a la que le faltaban 3 estribos en la zona confinada dentro de la pantalla P1, esto fue corregido de inmediato. Se cambió el proveedor de concreto a CEMEX S.A. debido a que no se llegó un acuerdo con el anterior proveedor.

Peralta Ingeniería		ACTAS DE REUNIÓN		FECHA:	15/03/2016
				CODIGO:	GG-F-05
				VERSION:	1
				PAGINA:	1 DE 1
Fecha	Hora de inicio	Hora de terminación	Lugar		
15/03/2016	4:20 p.m.	5:30 p.m.	Instalaciones Peralta Ingeniería S.A.S.		
Participantes	Empresa	Cargos	Firma		
Miguel Antonio Peralta H.	Peralta Ingeniería S.A.S.	Gerente, Supervisor			
Oliver Martínez	MAFF Construcciones	Director Obra-Ci. Peralta			
Ivón Cels Martínez	Peralta Ingeniería S.A.S.	Calculista			
Mauricio Niza	MAFF Construcciones	Director de Proyectos			
Juan David Noriega Teus	Peralta Ingeniería S.A.S.	Aux. Supervisión Técnica			
<b>Tipo de reunión</b>					
<input type="checkbox"/> Reunión de gerencia		<input checked="" type="checkbox"/> Reunión con el cliente		<input type="checkbox"/> Reunión de personal	
<input type="checkbox"/> Reunión de HSE		<input type="checkbox"/> Otro		Cual? _____	
<b>Temas a tratar</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validados sobre viga cabezal.</li> <li>• Resultados bajos en ensayos a compresión.</li> <li>• Elementos verticales fundidos en 3000 psi por equivocación.</li> <li>• Revisar detalles mayores a los de la norma debido a que MAFF Construcciones seccion acero fijado.</li> </ul>					
<b>Compromisos</b>					
<p>De Peralta Ingeniería S.A.S.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistir a las obras.</li> <li>• Realizar "C" para los validados placa nivel N+0.23 m.</li> <li>• Entrega físico y digital plano actualizado nivel N+0.23 m.</li> </ul> <p>De MAFF Construcciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión ancho exacto elementos verticales fundidos con 3000 psi por equivocación.</li> <li>• Acciones inmediatas resultados bajos ensayos a compresión.</li> </ul>					

**Ilustración 1: Acta de reunión del día 15 de marzo de 2016. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.**



**Ilustración 2:** Pantalla P20 armada correctamente nivel N+1.84 m. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



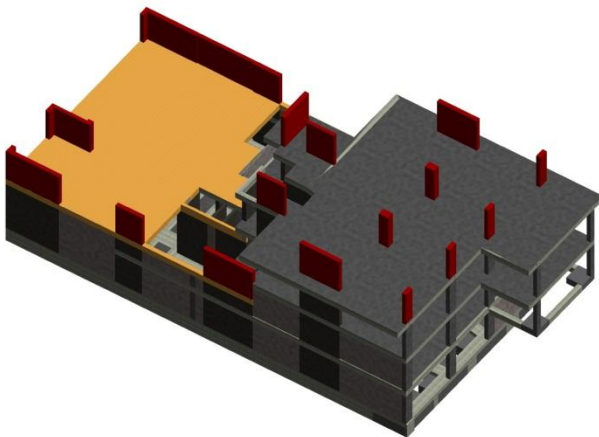
**Ilustración 3:** Columnas C-B1.41 y C-B4.41 armadas correctamente nivel N+1.84 m. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



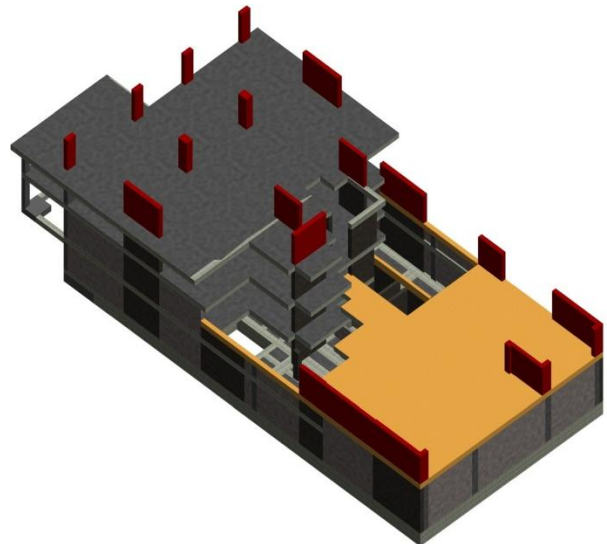
**Ilustración 4:** Cambio de proveedor de concreto a Cemex S.A. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



**Ilustración 5:** Armado de vigas sótano 1.1 nivel N-2.62 m. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



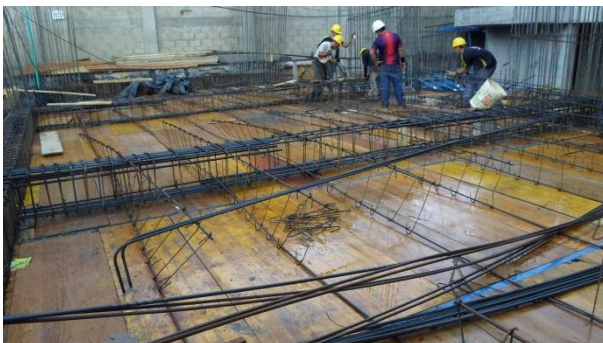
**Ilustración 6:** Avance estructural en concreto de la obra a la fecha, vista 1. En amarillo y rojo se muestran los elementos nuevos en comparación con la visita de obra anterior. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



**Ilustración 7:** Avance estructural en concreto de la obra a la fecha, vista 2. En amarillo y rojo se muestran los elementos nuevos en comparación con la visita de obra anterior. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.

Semana marzo 28 a 02 de abril de 2016:

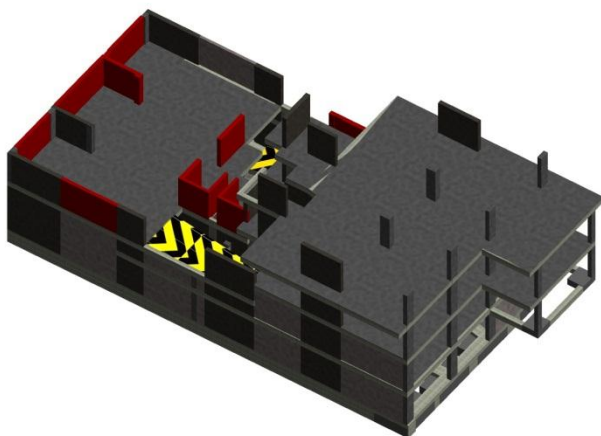
En esta semana se observa armado, cimbrado y apuntalamiento de elementos verticales nivel N-2.62 m, instalación de tablero placa piso y armado de placa 1.1 nivel N+0.23 m e inicio de armado de tablero piso 2.2 nivel N+4.88 m. Respecto a la construcción de la placa del piso 1.1 N+0.23 m, se realizaron cambios en su diseño. Como se había acordado en la reunión realizada el 15 de marzo, se adicionaron unos voladizos de placa maciza en forma de "L"s hacia las vigas cabezales de los ejes A y D. Se decidió realizar una viga de arranque para la rampa vehicular comprendida entre el sótano 2.1 N-5.47 m y el sótano 2.2 N-4.05 m, ya que no estaba contemplada en los planos. Queda pendiente realizar rampas de acceso al edificio debido a que estas se harán cuando se conforme el andén. Referente al armado de la placa del piso 1.1 nivel N+0.23 m, se realizó una revisión general de los elementos que la componen. Se concluye que las vigas se encontraron bien armadas, a excepción de la viga VP11-1, a la que le faltaban 3 estribos en la zona confinada en el eje B, esto fue corregido de inmediato.



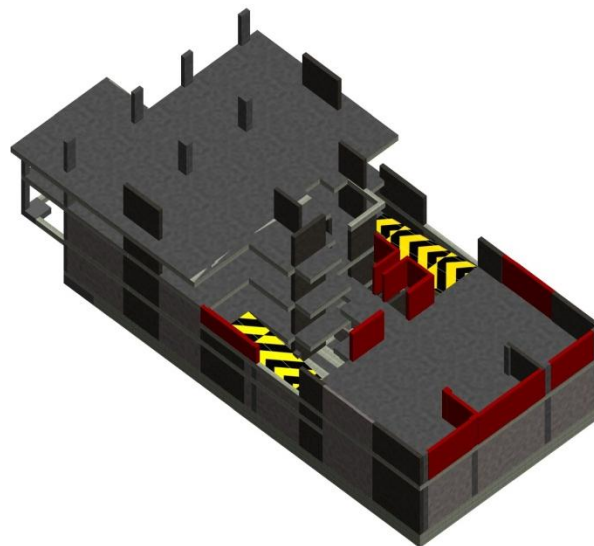
**Ilustración 1:** Armado de vigas piso 1.1 nivel N+0.23 m. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



**Ilustración 2:** Vaciado de concreto de 3000 psi en rampa vehicular sótano 2.2 nivel N-4.05 m al sótano 2.1 N-2.62 m. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



**Ilustración 11:** Avance estructural en concreto de la obra a la fecha, vista 1. En amarillo y rojo se muestran los elementos nuevos en comparación con la visita de obra anterior. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



**Ilustración 12:** Avance estructural en concreto de la obra a la fecha, vista 2. En amarillo y rojo se muestran los elementos nuevos en comparación con la visita de obra anterior. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.

#### Semana abril 04 a abril 08 de 2016:

En esta semana se observa fundida de placa piso 1.1 nivel N+0.23 m, armado y fundida de elementos verticales nivel N+0.23 m y armado de placa piso 2.2 nivel N+4.88 m. Referente al armado de la placa del piso 1.1 nivel N+0.23 m, se realizó una revisión general de los elementos que la componen. Se concluye que las vigas se encontraron bien armadas, a excepción de la viga VP11-1, a la que le faltaban 3 estribos en la zona confinada del eje B, esto fue corregido de inmediato. El día 05 de marzo de 2016 se encontraban “perreando el acero” del refuerzo longitudinal de la pantalla P4 nivel N+0.23 m, lo cual debilita de gran manera el refuerzo y puede originar una falla del elemento en esa zona. Lo anterior lo prohíbe la NSR-10, el refuerzo debe colocarse con precisión y estar adecuadamente asegurado antes de colocar el concreto, según el numeral C.7.8.1.1 la pendiente inclinada de una barra no debe exceder de 1 a 6 con respecto al eje de la columna o elemento vertical. Con el fin de evitar este tipo de inconsistencias durante el proceso de construcción, se recomendó que el Residente de Obra realice un acompañamiento continuo al personal encargado de la construcción y de esta forma evitar que se repitan este tipo de situaciones;

además disponer más de la Supervisión Técnica en estos casos. Referente al armado de los elementos verticales del piso 1.1 nivel N+0.23 m, se hizo una revisión general de los elementos que la componen y una revisión detallada de las pantallas P5 y P6, a las que se les chequeó su refuerzo longitudinal y transversal, se concluye que estos elementos están bien armados. Por motivos arquitectónicos, se realizó un cambio en la planta del piso 2.1 nivel N+3.48 m, en el que la viga VP20-1b no irá diagonal sino que totalmente recta. Los cambios realizados en planta y en los despieces fueron enviados al Arq. Director de Obra Olman Martínez.

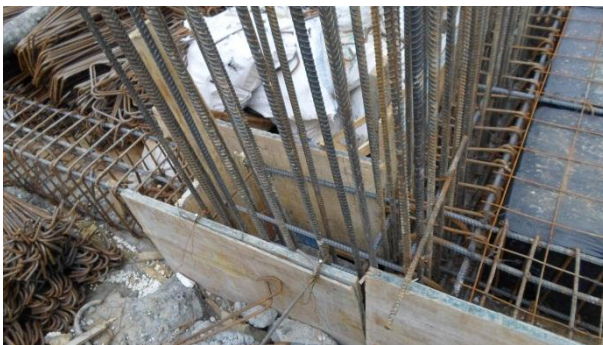


Ilustración 1: Viga VP11-1 armada de manera incorrecta.  
Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



Ilustración 2: "Perreo" del acero de refuerzo sobre la pantalla P4 nivel N+0.23 m. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.

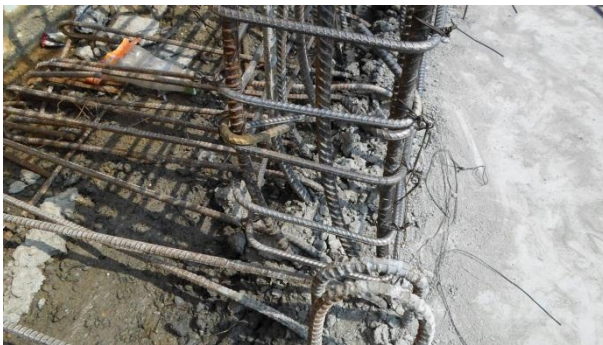


Ilustración 3: Detalle estado final del refuerzo de la pantalla P4 nivel N+0.23 m. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



Ilustración 4: Vaciado y vibrado de concreto de 5000 psi en pantalla P6 nivel N+0.23 m. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.

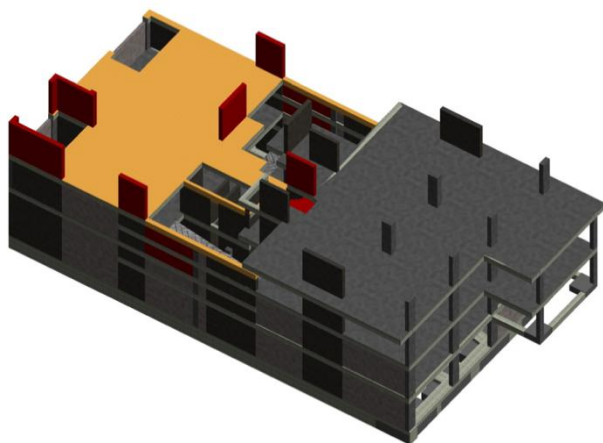


Ilustración 5: Avance estructural en concreto de la obra a la fecha, vista 1. En amarillo y rojo se muestran los elementos nuevos en comparación con la visita de obra anterior. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.

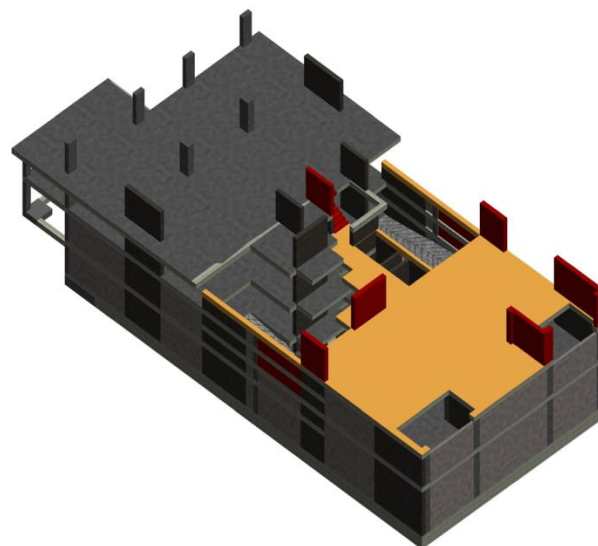
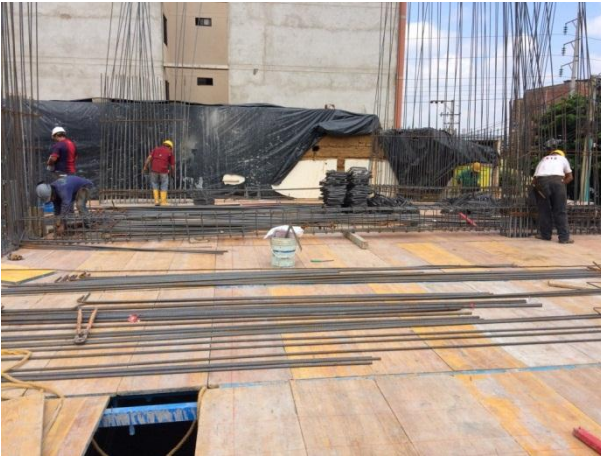


Ilustración 6: Avance estructural en concreto de la obra a la fecha, vista 2. En amarillo y rojo se muestran los elementos nuevos en comparación con la visita de obra anterior. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.

#### Semana abril 11 a abril 15 de 2016:

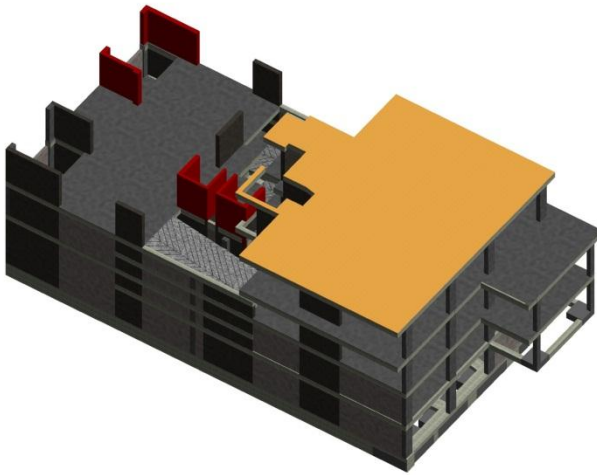
En esta semana se observa fundida de placa piso 2.2 nivel N+4.88 m, armado y fundida de elementos verticales nivel N+0.23 m y armado de placa piso 2.1 nivel N+3.48 m. Referente al armado de los elementos verticales del piso 2.2 nivel N+4.88 m, se hizo una revisión general de los elementos que la componen. Las columnas C-D.5 y C-4.5 se encontraban armadas de manera incorrecta, debido a que la separación de sus estribos accidentalmente la realizaron guiándose de acuerdo a las columnas C-B1.41 y C-B.41 (28 / .085) cuando realmente deberían ir 32 estribos cada 0.075 m. El día 14 de marzo fue fundida la patalla P14 en el piso 1.2 nivel N+1.84 m, la cual llevaba una viga correspondiente al piso 2.1 nivel N+3.48 m (VP20-24) y esta no fue realizada. Esto fue comunicado directamente a la Supervisión Técnica, por lo que el Ing. Miguel Peralta realizó la visita en campo y dio como solución apoyar esta viga con una columneta hasta el medio piso de abajo (piso 1.2 nivel N+1.84 m) y sobrerreforzar esta viga (VP30-24) en el siguiente nivel (piso 3.1 nivel N+6.33 m). El fin de semana del 15 al 17 de abril, se realizó el curso de trabajo avanzado en alturas.



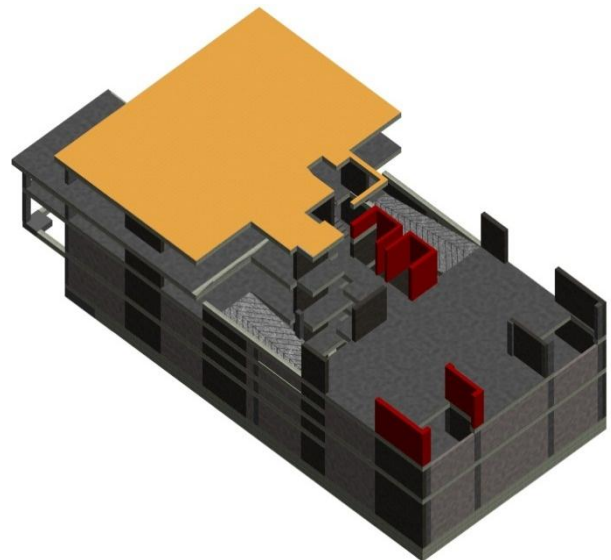
**Ilustración 1:** Inicio de armado de vigas piso 2.1 nivel N+3.48 m.  
Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



**Ilustración 2:** Columna C-D.5 nivel N+4.88 m armada de manera incorrecta. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



**Ilustración 3:** Avance estructural en concreto de la obra a la fecha, vista 1. En amarillo y rojo se muestran los elementos nuevos en comparación con la visita de obra anterior. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



**Ilustración 4:** Avance estructural en concreto de la obra a la fecha, vista 2. En amarillo y rojo se muestran los elementos nuevos en comparación con la visita de obra anterior. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



Ilustración 5: Diploma curso avanzado trabajo en alturas. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.

#### Semana abril 18 a abril 22 de 2016:

En esta semana se observa fundida de placa piso 2.1 nivel N+3.48 m, armado y fundida de elementos verticales piso 2.2 nivel N+4.88 m y armado de placa piso 3.2 nivel N+7.73 m. Se encontró que la riostra entre las vigas VP20-11 y VP20-1b no se había realizado, lo cual fue comentado al Maestro de Obra David Peláez y fue corregido de inmediato, este día también se encontraron casetones mal elaborados y con dimensiones inadecuadas, se recomienda hacer un mayor seguimiento a la colocación de los mismos con el fin de garantizar el recubrimiento del refuerzo. Se encontraban armando la pantalla P8 nivel N+3.48 m y faltaba incluirle los pelos de la viga VP21-5 correspondiente al nivel N+4.88 m, esto fue corregido de inmediato y posteriormente fue cimbrado el elemento. El Ing. Miguel Peralta comentó al Ing. Director de Proyectos Mauricio Niño sobre la decisión de quitar los ganchos de la mitad de las pantallas que tienen espesor de 0.30 m (P1, P4, P5, P6, P8, P7, P11, P14, P15, P19, P20 y P21) a partir del nivel N+7.73 m. Con el fin de llevar un control más estricto en la aceptación del concreto y constatar que este es manejable para los elementos a fundir, se realizará de ahora en adelante el ensayo de asentamiento con el cono de Abrams a cada pedido.



Ilustración 1: Riostra incompleta. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



Ilustración 2: Casetón elaborado con dimensiones equivocadas. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



Ilustración 3: Cono de Abrams para ensayo de asentamiento del concreto. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



Ilustración 4: Ensayo de asentamiento para concreto de la placa de 3000 psi. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



Ilustración 5: Casetones elaborados con dimensiones equivocadas. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



Ilustración 6: Pantalla P8 nivel N+3.48 a la que le faltaba la viga VP21-5. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



Ilustración 7: Pantalla P8 nivel N+3.48 m armada correctamente. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.

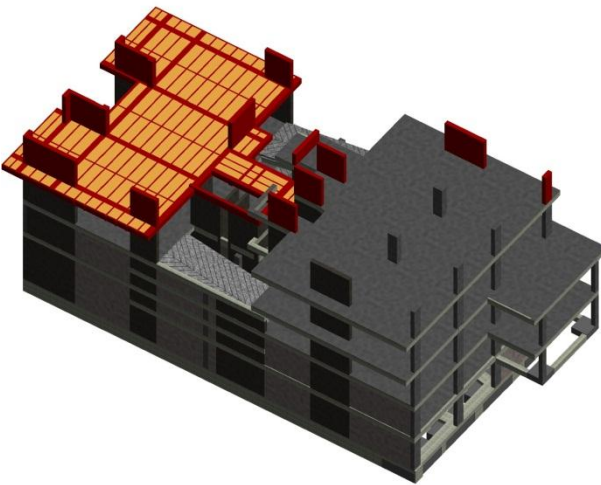


Ilustración 13: Avance estructural en concreto de la obra a la fecha, vista 1. En amarillo y rojo se muestran los elementos nuevos en comparación con la visita de obra anterior. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.

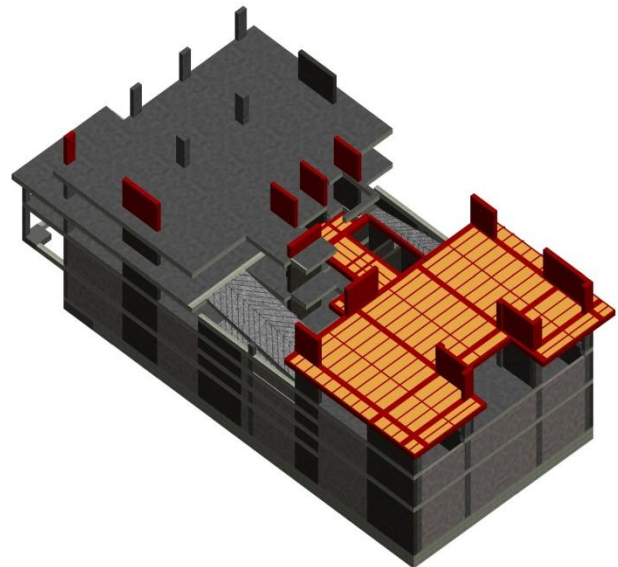


Ilustración 9: Avance estructural en concreto de la obra a la fecha, vista 2. En amarillo y rojo se muestran los elementos nuevos en comparación con la visita de obra anterior. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.

#### Semana abril 25 a abril 29 de 2016:

En esta semana se observa fundida de placa piso 3.2 nivel N+7.73 m, armado y fundida de elementos verticales piso 2.1 nivel N+3.48 m y piso 3.2 nivel N+7.73 m. Debido a que esta placa fue fundida hasta altas horas de la noche, se tomó la decisión de no realizar acabado liso con helicóptero, para no generar malestares y contaminación auditiva a los vecinos. Rererente al armado de las vigas de la placa 3.2 nivel N+7.73 m, se realizó una revisión detallada de los elementos que la componen en cuanto a refuerzo longitudinal superior, refuerzo longitudinal inferior y refuerzo transversal, se encontraron muy bien armadas todas las vigas, a excepción de la VP31- 24a, a la cual el faltaban 3 estribos en su zona confinada. El pasado 26 de abril se hizo entrega en forma digital (CD) de todos los planos en .dwg del Edificio Pianelli en su última actualización con fecha de 25 de abril de 2016.



Ilustración 1: Viga VP31-24a a la que le faltaban 3 estribos nivel N+7.73m. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



Ilustración 2: Armado de vigas piso 3.2 nivel N+7.73 m. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.

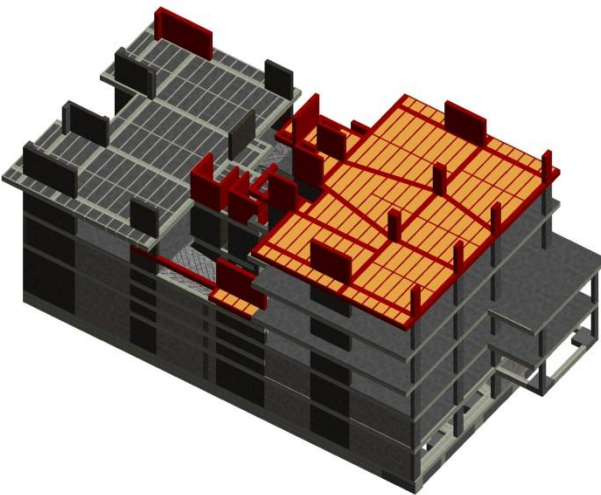


Ilustración 3: Avance estructural en concreto de la obra a la fecha, vista 1. En amarillo y rojo se muestran los elementos nuevos en comparación con la visita de obra anterior. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.

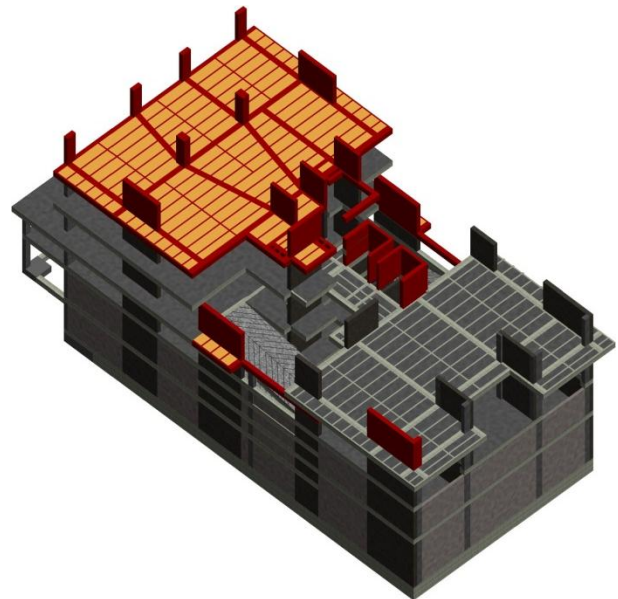
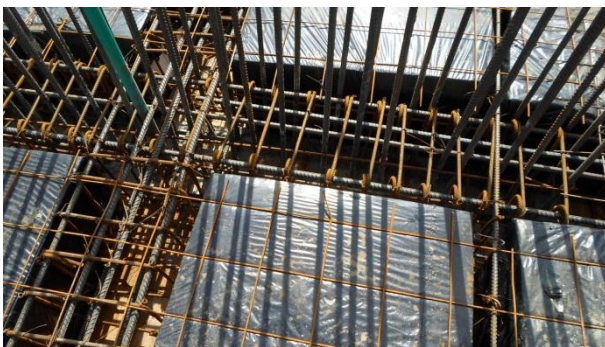


Ilustración 4: Avance estructural en concreto de la obra a la fecha, vista 2. En amarillo y rojo se muestran los elementos nuevos en comparación con la visita de obra anterior. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.

#### Semana mayo 02 a mayo 06 de 2016:

En esta semana se observa fundida de placa piso 3.1 nivel N+6.33 m, armado y fundida de elementos verticales piso 3.1 nivel N+6.33 m. Referente al armado de las vigas de la placa 3.2 nivel N+6.33 m, se realizó una revisión detallada de los elementos que la componen en cuanto a refuerzo longitudinal superior, refuerzo longitudinal inferior y refuerzo transversal, se encontraron muy bien armadas todas las vigas. Se encontró que la malla de refuerzo de la placa no se encontraba amarrada a la viga VP30-A nivel N+6.33 m. También se encontró que una columna (C-A.23' nivel N+3.48 m) de una de las rampas vehiculares quedó mal

aplomada al momento de ser cimbrada, por lo que al momento de ser desencofrada no quedó vertical, quedó torcida. Arman de columneta que apoya la viga VP20-24 nivel N+3.48 m con el entrepiso del nivel N+1.84 m. Referente al armado de los elementos verticales del piso 3.2 nivel N+6.33 m, se realizó una revisión general de todos los elementos que la componen y una revisión detallada de las pantallas P4 y P8, a las cuales se les chequeó su refuerzo longitudinal y transversal, se encontraron armados de manera correcta. El día 06 de may la supervisión técnica decidió emitir un oficio debido a un error constructivo en la rampa vehicular entre piso 2.1 nivel N+3.48 m y piso 2.2 nivel N+4.88 m, se encontraban anclando una viga que une las dos columnas en la estructura de la rampa vehicular, lo cual había sido prohibido debido a que es una estructura dinámica. Esta Supervisión Técnica NO acepta este tipo de errores constructivos ni se hace responsable por ellos.



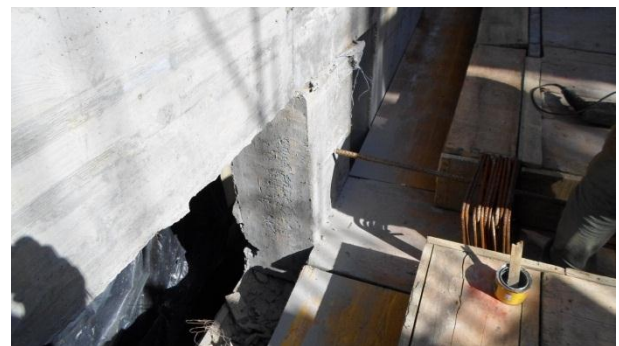
**Ilustración 3:** Malla de refuerzo de la placa que no se encontraba amarrada a la viga VP30-A nivel N+6.33 m.  
Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



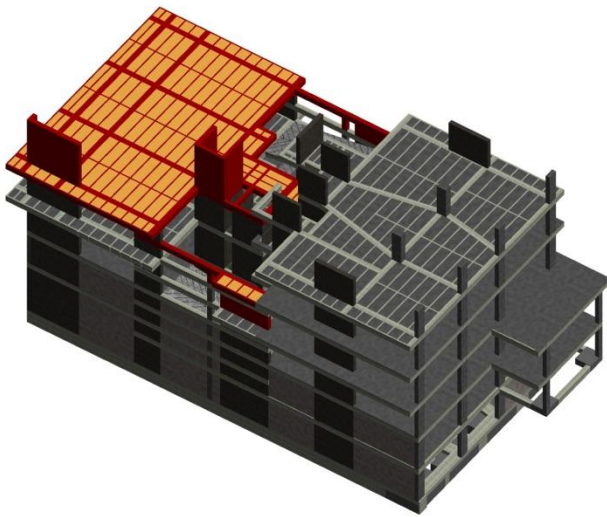
**Ilustración 4:** Columna C-A.23' nivel N+3.48 m torcida.  
Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



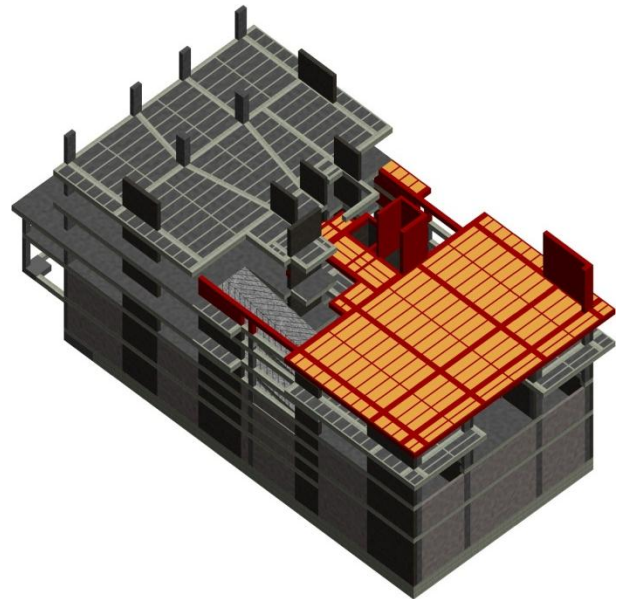
**Ilustración 5:** Armado de columneta que apoya la viga VP20-24 nivel N+3.48 m con el entrepiso del nivel N+1.84 m.  
Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



**Ilustración 6:** Anclaje de profundidad de 5 cm de la viga VRAMP que une las columnas C-A.23' y C-A1.23' entre niveles N+3.48 m y N+4.88 m. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



**Ilustración 9:** Avance estructural en concreto de la obra a la fecha, vista 1. En amarillo y rojo se muestran los elementos nuevos en comparación con la visita de obra anterior. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



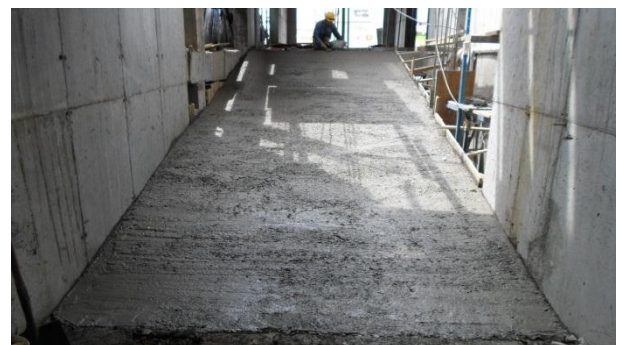
**Ilustración 10:** Avance estructural en concreto de la obra a la fecha, vista 2. En amarillo y rojo se muestran los elementos nuevos en comparación con la visita de obra anterior. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.

Semana mayo 10 a mayo 13 de 2016:

En esta semana se observa fundida de elementos verticales del piso 3.1 nivel N+6.33 m. Referente al armado de los elementos verticales del piso 3.2 nivel N+6.33 m, se realizó una revisión general de todos los elementos y una revisión detallada de las pantallas P2 y P5 en cuanto a su refuerzo longitudinal y transversal, se encontraron armados de manera correcta.



**Ilustración 1:** Avance de la obra a la fecha (12/05/2016). Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



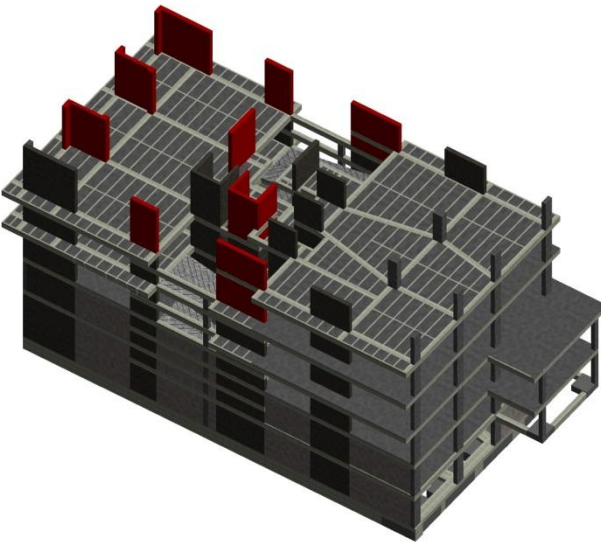
**Ilustración 2:** Vaciado y vibrado de concreto de 3000 psi y recorte de la superficie fresca en rampa vehicular entre niveles N+1.84 m y N+3.48 m. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



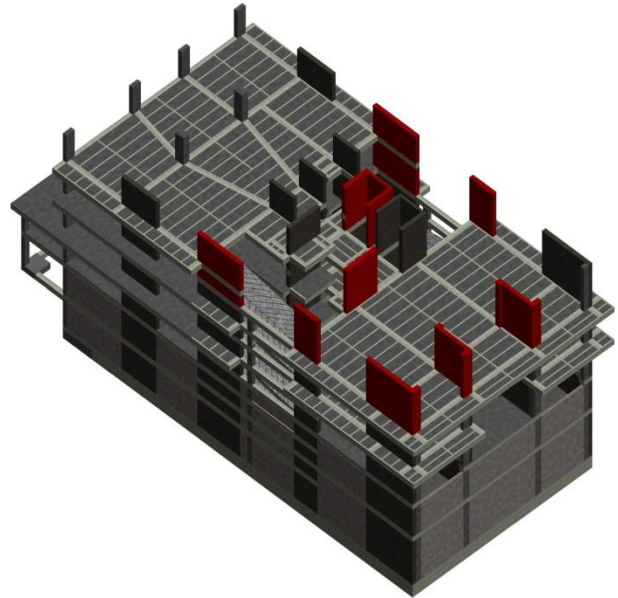
**Ilustración 3:** Ensayo de asentamiento mediante el cono de Abrams. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



**Ilustración 4:** Entablado de rampa vehicular entre piso 3.1 nivel N+6.33 m y piso 3.2 nivel N+7.73 m. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



**Ilustración 5:** Avance estructural en concreto de la obra a la fecha, vista 1. En amarillo y rojo se muestran los elementos nuevos en comparación con la visita de obra anterior. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



**Ilustración 6:** Avance estructural en concreto de la obra a la fecha, vista 2. En amarillo y rojo se muestran los elementos nuevos en comparación con la visita de obra anterior. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.

Semana mayo 16 a mayo 20 de 2016:

En esta semana se observa armado y fundida de placa piso 4 nivel N+10.58 m. Los muros de la piscina no se realizarán en concreto reforzado debido a que se instalará una piscina prefabricada autoportante (hidropiscina), en su lugar se dispondrán muros de mampostería confinada. Referente al armado de la placa del piso 4 nivel N+10.58 m, se realizó una revisión general de todos los elementos y una revisión detallada de las vigas VP40-A, VP40-C, VP40-5b, VP40-D y VP40-11 en cuanto a su refuerzo longitudinal superior, refuerzo

longitudinal inferior y refuerzo transversal; se encontraron armados de manera correcta, a excepción de las vigas VP40-A y VP40-5b. La viga VP40-A no llevaba el refuerzo longitudinal de anclaje en la pantalla P5, la viga VP40-5b no tenía la longitud de los ganchos correspondientes y le hacían falta 3 estribos; fueron corregidos de inmediato. Referente a la construcción de la zona social, se revisó el armado de la placa maciza de 20 cm de fondo de piscina y su nivel con respecto de la placa; también se aseguró de que dejaran los “pelos” para las columnetas de la mampostería confinada de acceso a piscina y muros de piscina.



Ilustración 1: Viga VP40-5b nivel N+10.58 m armada de manera correcta. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



Ilustración 2: Viga VP40-A piso 4 nivel N+10.58 m armada de manera incorrecta. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



Ilustración 3: Viga VP40-A piso 4 nivel N+10.58 m corregida. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



Ilustración 4: Armado de placa maciza  $e = 0.20$  m para fondo de piscina nivel N+10.33 m. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



Ilustración 5: “Pelos” para mampostería confinada de zona de acceso a piscina y muros de piscina. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.

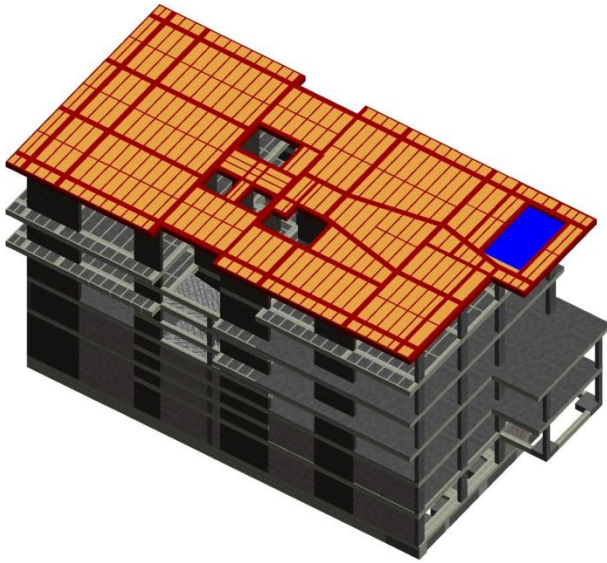


Ilustración 6; Avance estructural en concreto de la obra a la fecha, vista 1. En amarillo y rojo se muestran los elementos nuevos en comparación con la visita de obra anterior. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.

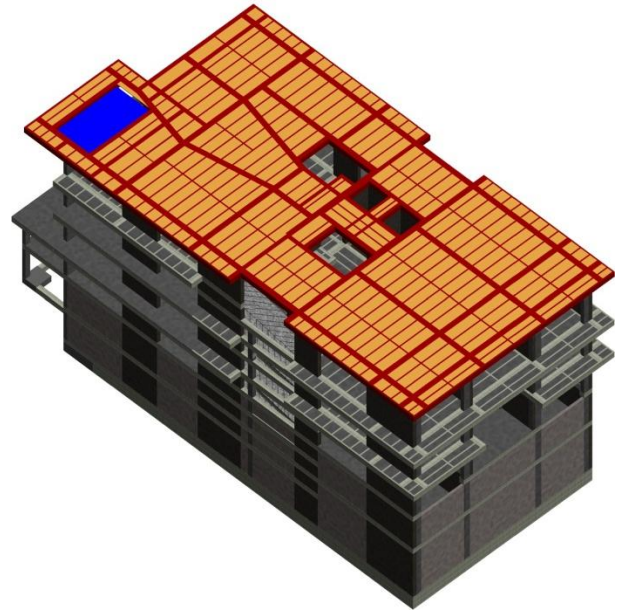


Ilustración 7; Avance estructural en concreto de la obra a la fecha, vista 2. En amarillo y rojo se muestran los elementos nuevos en comparación con la visita de obra anterior. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.

Al finalizar la práctica empresarial, la construcción en concreto reforzado del Edificio Pianelli se encuentra en su cuarto nivel (N+10.58 m), un gran avance desde el día 20 de enero que empezó como tal la práctica. En general es un buen avance de obra debido a que:

- Se requirió realizar excavación manual en el nororiente de la obra, que fue la porción de tierra que debió dejarse para que la retroexcavadora pudiera tener salida;
- La losa continua de cimentación en el lote se realizó en dos etapas debido a lo presentado en el punto anterior;
- Desde el nivel N+0.00 m hacia abajo se requieren muros de contención, que generan un gran uso de la mano de obra;
- Del cuarto piso hacia abajo las plantas eran a desnivel, es decir, dos medios pisos, que demandan un tiempo mayor de construcción.

Con el fin de llevar un mejor control de la obra durante el transcurso de la práctica, fue necesaria la elaboración de unos formatos, que son los mostrados a continuación:





Como se ha mostrado en el transcurso de las semanas, el modelo del Edificio Pianelli se montó en el software Autodesk Revit al ritmo real del avance de la construcción, esto con el fin de mostrar los elementos nuevos (en amarillo y rojo) comparados con la semana anterior y dar una visualización 3D a la fecha del edificio al Supervisor Técnico y al Director de Obra. Se generaron dos vistas, la vista 1 al suroccidente del edificio que muestra la fachada posterior y la vista 2 al nororiente del edificio que muestra la fachada principal del edificio. A continuación se muestran imágenes las 4 últimas semanas del modelo del edificio en Autodesk Revit en ambas vistas:

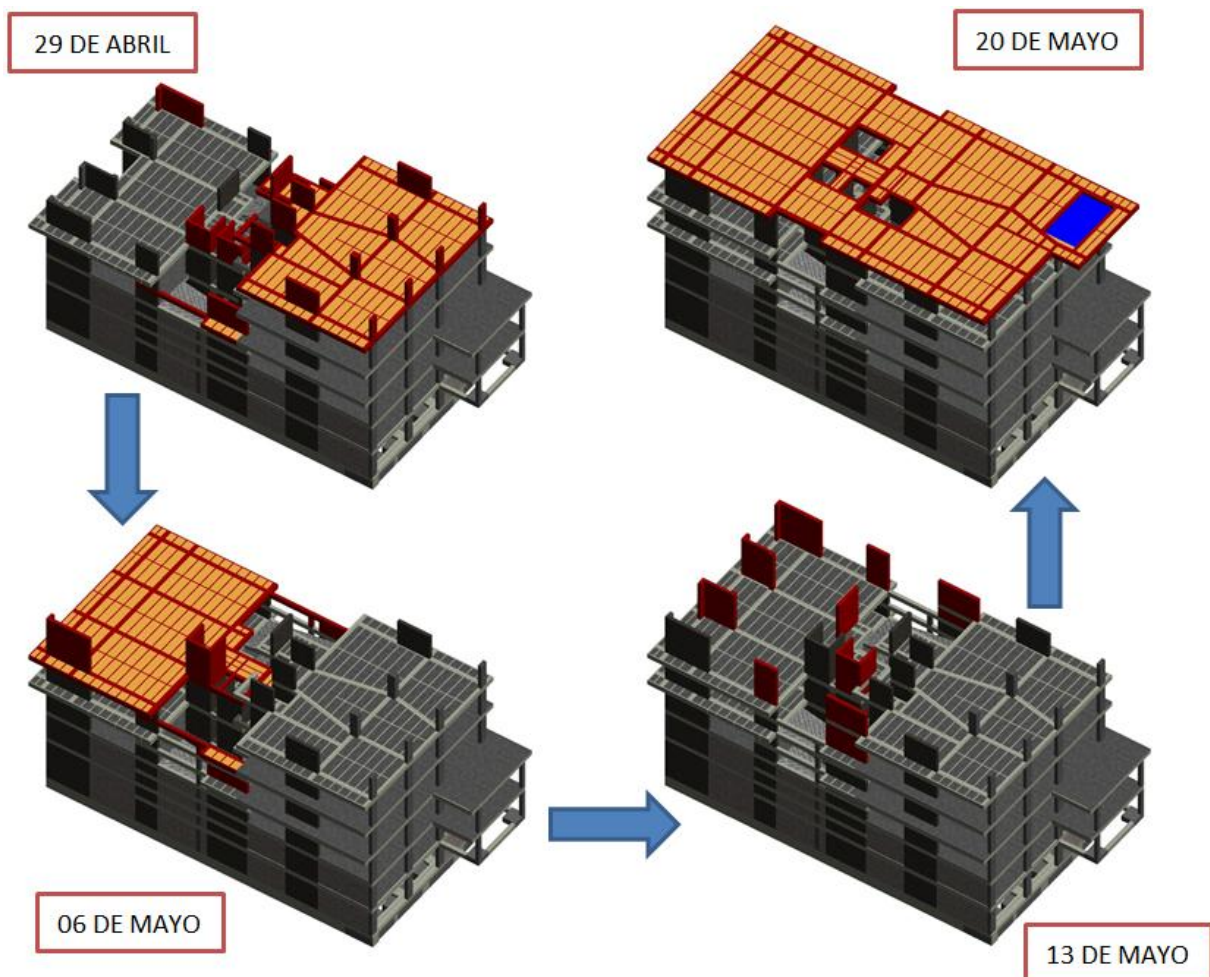
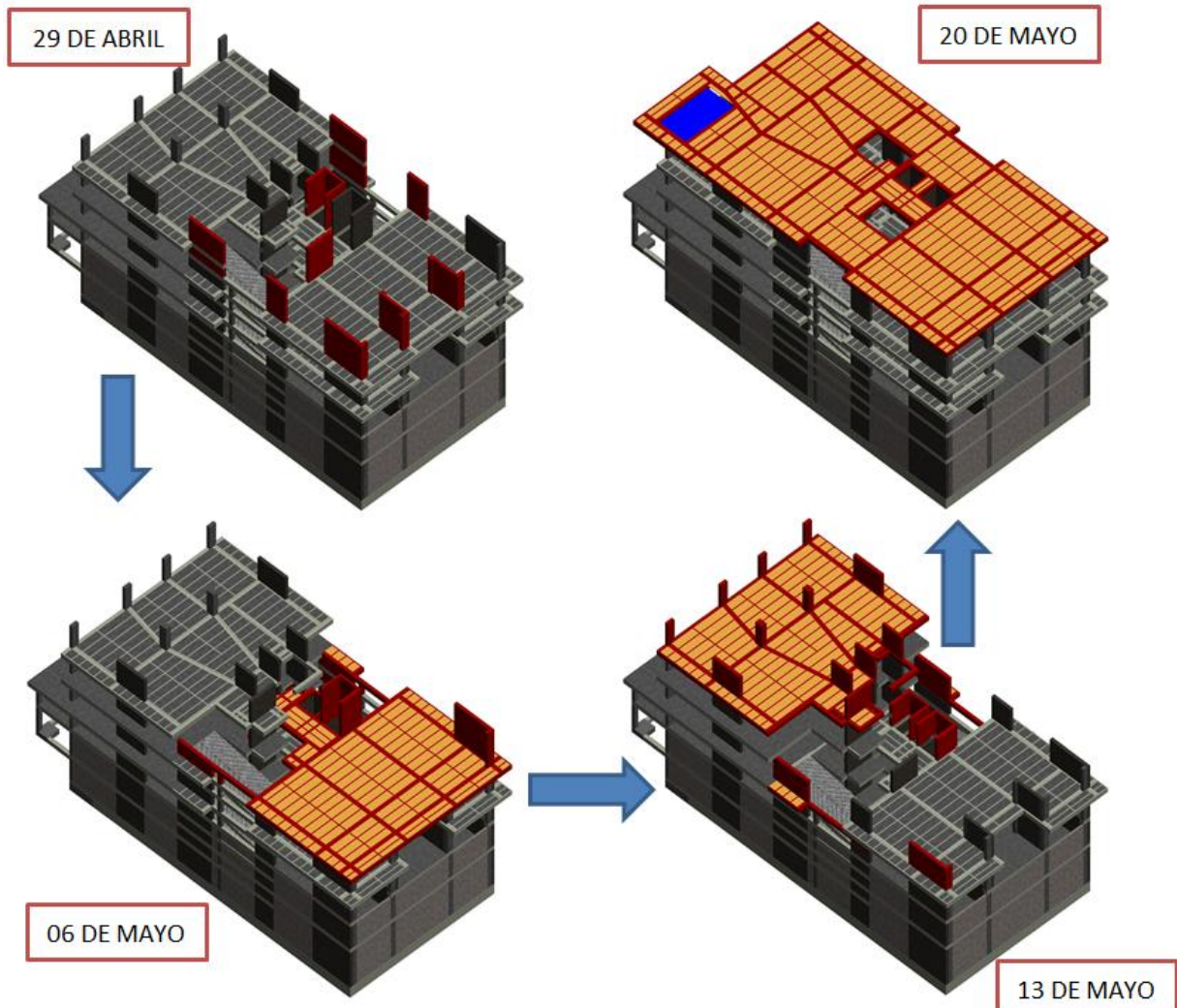


Ilustración 1: Evolución en vista 1 (suroccidente) en Autodesk Revit del Edificio Pianelli en las últimas 4 semanas de la práctica. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.



**Ilustración 2:** Evolución en vista 2 (nororiente) en Autodesk Revit del Edificio Pianelli en las últimas 4 semanas de la práctica. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.

Se acordó con el Arq. Director de Obra que los ensayos a compresión se realizarían de acuerdo a la NTC 673 (Ensayo de resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto). Las muestras para las pruebas de resistencia correspondientes a cada clase de concreto, deben estar conformadas cuando menos por una pareja de cilindros tomados no menos de una vez por día, ni menos de una vez por cada 40 m<sup>3</sup> de concreto o una vez por cada 200 m<sup>2</sup> de área de losas o muros. Como mínimo debe tomarse una pareja de muestras de concretos de columnas por piso. De igual manera, como mínimo debe tomarse una pareja de muestras por cada 25 bachadas de cada clase de concreto.

Un ensayo de resistencia es el resultado del promedio de resistencia de 2 cilindros tomados de una misma mezcla ensayados a los 28 días, o a la edad especificada en caso de que sea diferente de 28 días.

En este caso los ensayos de resistencia deben realizarse a los 7 días, 14 días y 28 días, por lo tanto deben tomarse como mínimo 6 cilindros para cada concreto, una pareja de cilindros para los 7 días, otra para los 14 días y otra para los 28 días.

La interpretación de los ensayos de resistencia a la compresión se han venido realizando en cilindros de 6"x15" y los realiza la empresa CONCRESERVICIOS S.A.S., que ofrece los resultados y análisis de los ensayos vía web. Fue necesario crear una hoja de cálculo para tener constancia de todas las muestras del edificio y así evaluar su resultado, a continuación se muestra una captura de la hoja de cálculo:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
1																
2			ESTADO DE ENSAYOS A COMPRESIÓN PROBETAS $\phi = 15 \text{ cm}$ , $h = 30 \text{ cm}$ .													
3							Resistencia Nominal			Resultado						
4			Cilindro N°	Localización	Fecha de toma	Fecha de ensayo	Edad (días)	psi	MPa	kg/cm <sup>2</sup>	psi	MPa	kg/cm <sup>2</sup>	% desarroll	Forma de falla	Observaciones
182		60	(PANTALLA S P7, P3, P12 N+6.33 m) (PANTALLA P15 N+4.88 m)	(PANTALLA S P7, P3, P12 N+6.33 m) (PANTALLA P15 N+4.88 m)	06/05/2016	13/05/2016	7	5000	34.474	351.543	4383	30.220	308.163	88%	Columnar	Normal
183		60	(PANTALLA S P7, P3, P12 N+6.33 m) (PANTALLA P15 N+4.88 m)	(PANTALLA S P7, P3, P12 N+6.33 m) (PANTALLA P15 N+4.88 m)	06/05/2016	20/05/2016	14	5000	34.474	351.543	4439	30.606	312.100	89%	Columnar	Normal
184		60	(PANTALLA S P7, P3, P12 N+6.33 m) (PANTALLA P15 N+4.88 m)	(PANTALLA S P7, P3, P12 N+6.33 m) (PANTALLA P15 N+4.88 m)	06/05/2016	03/06/2016	28									
185		61	RAMPA NIVEL N+3.48 m AL N+4.88 m	RAMPA NIVEL N+3.48 m AL N+4.88 m	06/05/2016	13/05/2016	7	3000	20.684	210.326	3664	25.262	257.611	122%	Columnar	Normal
186		61	RAMPA NIVEL N+3.48 m AL N+4.88 m	RAMPA NIVEL N+3.48 m AL N+4.88 m	06/05/2016	20/05/2016	14	3000	20.684	210.326	3963	27.324	278.633	132%	Columnar	Normal
187		61	RAMPA NIVEL N+3.48 m AL N+4.88 m	RAMPA NIVEL N+3.48 m AL N+4.88 m	06/05/2016	03/06/2016	28									
188		62	PANTALLAS P10, P11, P13, P6, P8 N+6.33 m	PANTALLAS P10, P11, P13, P6, P8 N+6.33 m	10/05/2016	17/05/2016	7	5000	34.474	351.543	4649	32.054	326.865	93%	Columnar	Normal
189		62	PANTALLAS P10, P11, P13, P6, P8 N+6.33 m	PANTALLAS P10, P11, P13, P6, P8 N+6.33 m	10/05/2016	24/05/2016	14									
190		62	PANTALLAS P10, P11, P13, P6, P8 N+6.33 m	PANTALLAS P10, P11, P13, P6, P8 N+6.33 m	10/05/2016	07/06/2016	28									
191		63	(PANTALLAS P5, P2 N+6.33 m) (PANTALLA P19 N+4.88 m)	(PANTALLAS P5, P2 N+6.33 m) (PANTALLA P19 N+4.88 m)	11/05/2016	18/05/2016	7	5000	34.474	351.543	4067	28.041	285.945	81%	Columnar-cono y g	Normal
192		63	(PANTALLAS P5, P2 N+6.33 m) (PANTALLA P19 N+4.88 m)	(PANTALLAS P5, P2 N+6.33 m) (PANTALLA P19 N+4.88 m)	11/05/2016	25/05/2016	14									
193		63	(PANTALLAS P5, P2 N+6.33 m) (PANTALLA P19 N+4.88 m)	(PANTALLAS P5, P2 N+6.33 m) (PANTALLA P19 N+4.88 m)	11/05/2016	08/06/2016	28									
194		64	RAMPA DEL NIVEL N+1.84 m AL N+3.48 m	RAMPA DEL NIVEL N+1.84 m AL N+3.48 m	12/05/2016	19/05/2016	7	3000	20.684	210.326	3192.5	22.011	224.460	106%	Columnar	Normal
195		64	RAMPA DEL NIVEL N+1.84 m AL N+3.48 m	RAMPA DEL NIVEL N+1.84 m AL N+3.48 m	12/05/2016	26/05/2016	14									
196		64	RAMPA DEL NIVEL N+1.84 m AL N+3.48 m	RAMPA DEL NIVEL N+1.84 m AL N+3.48 m	12/05/2016	09/06/2016	28									
197		65	(PANTALLAS P3, P1N+6.33 m) (PANTALLAS P15, P19 N+4.88 m)	(PANTALLAS P3, P1N+6.33 m) (PANTALLAS P15, P19 N+4.88 m)	13/05/2016	20/05/2016	7	5000	34.474	351.543	5115.5	35.270	359.664	102%	Columnar-cono y g	Normal
198		65	(PANTALLAS P3, P1N+6.33 m) (PANTALLAS P15, P19 N+4.88 m)	(PANTALLAS P3, P1N+6.33 m) (PANTALLAS P15, P19 N+4.88 m)	13/05/2016	27/05/2016	14									
199		65	(PANTALLAS P3, P1N+6.33 m) (PANTALLAS P15, P19 N+4.88 m)	(PANTALLAS P3, P1N+6.33 m) (PANTALLAS P15, P19 N+4.88 m)	13/05/2016	10/06/2016	28									

**Ilustración 3: Captura hoja de cálculo de resultados de ensayo a compresión. Fuente: Peralta Ingeniería S.A.S.**

Y el análisis del resultado de los mismos va contenido dentro de los informes de la siguiente manera:

 <b>PERALTA INGENIERIA</b> <small>Consultoría &amp; Construcciones</small>	<b>SUPERVISIÓN TÉCNICA</b> <b>PIANELLI</b> BUCARAMANGA - SANTANDER	Vis: 42	 <b>PIANELLI</b> <small>APARTAMENTOS CON ESTILO</small>
Disciplina : CIVIL	<b>Ing. Miguel Antonio Peralta Hernández</b> <b>MAT: 68202-142524 STD</b>	Fecha: MAYO 20 DE 2016	

### RESULTADOS Y ANÁLISIS DE ENSAYOS DE CONCRETO

Código	Localización	Fecha de toma	Fecha de ensayo	Nivel (m)	Resistencia a la Compresión (kg/cm <sup>2</sup> )				Promedio	%	Norma	Observaciones
					f <sub>ck</sub>	f <sub>cd</sub>	f <sub>ctd</sub>	f <sub>ctd</sub>				
49	PALCA N+3.48 m	18/04/2016	14/05/2016	3.48	3000	3000	3130	3030	3030	101%	Columna	Normal
50	PANTALLA P18, P16, P14, P12 COLUMNA C-A.5 N+4.88 m	19/04/2016	17/05/2016	4.88	3000	3000	3130	3030	3030	101%	Columna	Normal
51	PANPA DEL NIVEL N+3.48 m	18/04/2016	18/05/2016	3.48	3000	3000	3130	3030	3030	101%	Columna	Normal
52	PANTALLA P18, P16, P14, P12 N+4.88 m - COMPUESTO PANTALLA P18 N+4.88 m	19/04/2016	18/05/2016	4.88	3000	3000	3130	3030	3030	101%	Columna	Normal
53	PANTALLA P18, P16, P14, P12 N+4.88 m	19/04/2016	19/05/2016	4.88	3000	3000	3130	3030	3030	101%	Columna	Normal
54	POSO DEBIDO OFFICE, P18, P16, PANTALLA P18 N+4.88 m	19/04/2016	17/05/2016	4.88	3000	3000	3130	3030	3030	101%	Columna	Normal
55	PANTALLA P18, P16, P14, P12 N+4.88 m VOLADIZO DEBIDO OFFICE POR COLUMNAS C-A.1.23' y C-C2-23' N+0.23 m	02/05/2016	14/05/2016	1.84	3000	3000	3130	3030	3030	101%	Columna	Normal
56	PALCA N+3.48 m	18/04/2016	17/05/2016	3.48	3000	3000	3130	3030	3030	101%	Columna	Normal
57	PANTALLA P18, P16, P14, P12 N+4.88 m (PANTALLA P18 N+4.88 m)	19/04/2016	19/05/2016	4.88	3000	3000	3130	3030	3030	101%	Columna	Normal
58	PANPA DEL NIVEL N+3.48 m	18/04/2016	19/05/2016	3.48	3000	3000	3130	3030	3030	101%	Columna	Normal
59	PANTALLA P18, P16, P14, P12 N+4.88 m	19/04/2016	19/05/2016	4.88	3000	3000	3130	3030	3030	101%	Columna	Normal
60	PANTALLA P18, P16, P14, P12 N+4.88 m	19/04/2016	19/05/2016	4.88	3000	3000	3130	3030	3030	101%	Columna	Normal

- El pasado 16 de mayo se ensayaron a 28 días dos probetas de la muestra No. 49 tomadas el 18 de abril de la placa nivel N+3.48 m, teniendo como resultado un porcentaje promedio de 131%, resultado normal.
- También ese día, 16 de mayo, se ensayaron a 14 días dos probetas de la muestra No. 58 tomadas el 02 de mayo de la pantalla P19 nivel N+1.84 m h=2.59 m voladizo detrás de P19 columnas C-A1.23' y C-C2-23' nivel N+0.23 m, teniendo como resultado un porcentaje promedio de 91%, resultado normal.
- El pasado 17 de mayo se ensayaron a 28 días dos probetas de la muestra No. 50 tomadas el 19 de abril de las pantallas P20, P16, P14, P18 columna C-A.5 nivel N+4.88 m, teniendo como resultado un porcentaje promedio de 125%, resultado normal.

## 7. APOORTE AL CONOCIMIENTO

En esta etapa de práctica empresarial en Peralta Ingeniería S.A.S. el enriquecimiento como persona, profesional y trabajador ha sido muy alto, gracias a unas funciones asignadas que han sido muy productivas para afianzar el conocimiento. Además de esto, cabe destacar que es de suma importancia el conocimiento antes de empezar la práctica empresarial, o más bien el adquirido durante el pregrado, ya que este ha servido de base para adquirir experiencia y nuevos conocimientos a nivel profesional.

La extensión de los vocablos usados en la ingeniería, obras civiles y la construcción es otro gran aporte (“perrear” el acero, viga cabezal, hormiguero, producto Sikadur-32 Primer, cimbra, purga de fundida, oficio), así como la lectura de planos estructurales y frecuencia de ensayos de materiales. Enriquecimiento en procesos constructivos como excavación, vaciado y vibrado de concreto, armado de sistema de entrepiso aligerado, instalación de anclajes entre barras de acero corrugado y concreto, armado, cimbrado y apuntalamiento de elementos verticales (columnas, pantallas), uso de productos químicos (epóxicos, puentes de adherencia de concreto fresco a endurecido, concreto fluido sin retracción para reparaciones y reforzamiento) en la construcción.

Otro gran aporte al conocimiento es la solución de problemas presentados continuamente en la obra y toma de decisiones, que se adquieren de a poco con la experiencia. Problemas como instalación de anclajes con profundidades que no aseguran firme sujeción, la no realización de una viga dentro de una pantalla, elementos armados de manera errónea, uso de planos desactualizados, arreglos en los planos estructurales por motivos arquitectónicos y/o facilidad constructiva, redimensionamiento de elementos, mal acceso a los lugares de trabajo que no permiten realizar correctamente las funciones, casetones elaborados con dimensiones equivocadas que no garantizan recubrimiento, “perreo del acero” que debilita de gran manera el refuerzo, malla de refuerzo no amarrada a las vigas, entre otros. Estos problemas o procedimientos realizados de forma equivocada son notificados de inmediato al constructor verbalmente si se trata de un problema no trascendental y con esto acordar solución inmediata, cuando es un problema de más gravedad se estudia detalladamente el problema y se analiza con el Supervisor Técnico con el fin de comunicar al constructor la verificación y corrección mediante un documento denominado oficio.

También es importante resaltar la importancia de las relaciones personales y profesionales con los empleados de Peralta Ingeniería y con el personal encargado de la construcción del edificio Pianelli (Maestro de Obra, Director de Obra, Director de Proyectos, Residente de Obra, SISO y demás).

Por último, el aporte más importante, el perfeccionamiento de las características propias para el adecuado desempeño del cargo de auxiliar de supervisión técnica, entre las cuales se resaltan: capacidad de organización, seriedad, profesionalismo, honestidad, orden, criterio técnico y experiencia.

## 8. CONCLUSIONES

- Es de suma importancia la comunicación con el personal involucrado en la construcción del Edificio Pianelli con el fin de cumplir el programa de obra, velar por la obtención de la calidad de la obra y control estricto de la misma.
- El cargo de auxiliar de supervisión técnica implica una responsabilidad enorme durante el desarrollo del proyecto, ya que en toda obra es necesario que concuerde lo que está en los planos con lo que está construido, que los materiales sean de la calidad requerida y que la construcción se realice de acuerdo a los requerimientos y solicitudes de diseño, las condiciones técnicas y económicas estipuladas.
- La construcción de un edificio nos muestra que mantener un orden de las actividades programadas es muy importante, ya que cualquier despiste o cambio puede afectar en tiempos, calidad o costos.
- El trabajo en grupo en la ingeniería es fundamental, ya que la agrupación de pequeñas funciones asignadas a cada persona se transforman en un trabajo elaborado debido a la complejidad de la obra.

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Muñoz Muñoz, Harold Alberto IC-MSc. Construcción, Interventoría y Supervisión Técnica de las Edificaciones de Concreto Estructural según el Reglamento Colombiano NSR-10. Primera Edición. ASOCRETO.
- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10. Tomo 4. Título I.
- COPYRIGHT CONCRETO - 360 GRADOS - BLOG EN CONCRETO 2016, La Importancia de la Supervisión en Obras de Concreto, <<http://blog.360gradosenconcreto.com/la-importancia-de-la-supervision-en-obras-de-concreto/>>, [citado en 26 de mayo de 2016].
- SIKA, Manual de Productos, Edición 2016.
- PERALTA INGENIERÍA S.A.S., Descripción de Partida de Obra Edificio Pianelli, en PIBGA-SUT-004-DPO.