

Práctica empresarial como ingeniera auxiliar de residencia de obra en el proyecto Santa Eduvigés para la construcción de viviendas de interés prioritario en el municipio de Toledo - departamento de Norte de Santander

Adriana Julieth Ruda Bernal

Trabajo de grado para optar el título de Ingeniera Civil

Director

Néstor Rojas Ribón

Ingeniero Civil

Universidad de Pamplona

Facultad de Arquitectura e Ingenierías

Departamento de Ingeniería Civil, Ambiental y Química.

Pamplona.

Nota de aceptación:

Aprobado por el Comité de Grado en cumplimiento de
Los requisitos exigidos por la Universidad de
Pamplona para optar el título de Ingeniero Civil.

Jurado

Jurado

Jurado

Pamplona, 23 de marzo del 2018.

Dedicatoria.

El esfuerzo y la disposición con que lleve este logro al hecho, fue siempre en pro de mis padres, a quienes les dedico el cumplimiento de haber terminado satisfactoriamente la carrera de Ingeniería Civil y por quienes prometo ejercerla con la total responsabilidad y respeto.

También quiero dedicar este logro a una persona muy especial que a lo largo de mi proceso en la universidad estuvo en total apoyo e interesada en verme cumplir con este sueño, pero que pese a las circunstancias ya no está presente en esta vida, sé que estaría orgullosa de mí, como yo lo estaré siempre de ella por su entrega y fortaleza; ella es mi abuela Edilia.

Agradecimientos

Primeramente, me doy gracias a mí, que con esfuerzo, empeño y astucia logré hacer realidad este sueño.

Gracias a mis padres, que fueron mi motor, cuando quería parar, y mi ancla, cuando perdía el rumbo, gracias mil gracias a ellos por su apoyo y amor que me empujaron a culminar este proyecto de mi vida.

Agradezco a mi amigo y pareja sentimental; Paul, que siempre me acompañó y que con sus palabras me dio el respaldo que necesité para ir avanzando día a día.

Gracias a los docentes por sus enseñanzas, y a mis compañeros que estuvieron presentes a lo largo de esta etapa.

Tabla de Contenido.

INTRODUCCIÓN.....	1
1 OBJETIVOS.	2
1.1 OBJETIVO GENERAL	2
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
2 CUERPO DEL TRABAJO	4
2.1 MARCO HISTÓRICO	4
2.2 MARCO GEOGRÁFICO	4
2.2.1 Reconocimiento del área.....	4
2.2.2 Ubicación del proyecto Santa Eduvigis.....	5
2.3 MARCO TEÓRICO	6
2.3.1 Sistema constructivo túnel o industrializado	6
2.3.2 Concretos industrializados.	7
2.3.2.1 Concreto Sistema Industrializados Autocompactante (Siuf).....	8
2.3.2.2 Concreto industrializado Outinord.	9
2.4 MARCO CONCEPTUAL	9
2.4.1 Ensayo de asentamiento o prueba de cono de Abrams.	10
2.4.2 Ensayo a compresión de cilindros de concreto.....	10
2.5 MARCO LEGAL.....	11
3 RESULTADOS.....	12
3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL Y ESTADO DE LA OBRA.....	12
3.2 CONTROL DE PERSONAL Y MATERIALES DE OBRA.....	14
3.2.1 Conformación del personal y sus respectivas actividades.....	14
3.2.2 Control de personal.....	16

3.2.3	<i>Control de materiales</i>	17
3.3	BITÁCORA DE OBRA.....	18
3.4	SUPERVISIÓN PLANTA DE CONCRETO.....	18
3.4.1	<i>Torre # 1</i>	22
3.4.2	<i>Torre #2</i>	28
3.4.3	<i>Torre #3</i>	31
3.5	APORTES PERSONALES.....	36
3.5.1	<i>Tanque de almacenamiento</i>	36
3.5.2	<i>Instalación de filtro tipo francés</i>	37
3.5.3	<i>Otras</i>	37
4	CONCLUSIONES	38
5	RECOMENDACIONES	42
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
	APÉNDICES	45

Lista de ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE TOLEDO EN NORTE DE SANTANDER. HTTPS://TURISMONORTEDESANTANDER.COM/TOLEDO/	4
ILUSTRACIÓN 2. UBICACIÓN DEL PROYECTO EN TOLEDO. FUENTE: GOOGLE MAPS.	5
ILUSTRACIÓN 3. DISTRIBUCIÓN DE APARTAMENTOS EN PLANTA.....	14
ILUSTRACIÓN 4. BOMBA, PLANTA, TOLVAS, CENTRO DE DESPACHO.	19
ILUSTRACIÓN 5. TOMA DE ASENTAMIENTO.	21
ILUSTRACIÓN 6. TOMA DE MUESTRAS.	21
ILUSTRACIÓN 7. ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN A LOS CILINDROS DE MUESTRA.....	22
ILUSTRACIÓN 8. TABLA DE PORCENTAJES DE RESISTENCIA SEGÚN EDAD.	24
ILUSTRACIÓN 9. MURO INTERIOR QUE PRESENTA DESVIACIÓN Y AGRIETAMIENTO.	34
ILUSTRACIÓN 10. MUESTRA DE PARED AFECTADA DEBIDO A LA MALA COLOCACIÓN DE LAS FORMALETAS.....	35

Lista de Tablas.

TABLA 1. CONTROL DE PERSONAL, SEMANA 1.	16
TABLA 2. CONTROL DE MATERIALES, SEMANA 1.....	17
TABLA 3. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS DE RESISTENCIAS PARA LA TORRE #1.....	23
TABLA 4. VERIFICACIÓN DE RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS DE LA TORRE #1 A LOS 3 DÍAS DE FRAGUADO.	25
TABLA 5. VERIFICACIÓN DE RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS DE LA TORRE #1 A LOS 7 DÍAS DE FRAGUADO.	26
TABLA 6. VERIFICACIÓN DE RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS DE LA TORRE #1 A LOS 28 DÍAS DE FRAGUADO.	27
TABLA 7. RESULTADOS DE CARGAS PARA CÁLCULO DE RESISTENCIA DE LOS ELEMENTOS DE LA TORRE #2.....	28
TABLA 8. VERIFICACIÓN DE RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS DE LA TORRE #2 A LOS 3 DÍAS DE FRAGUADO.	29
TABLA 9. VERIFICACIÓN DE RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS DE LA TORRE #2 A LOS 7 DÍAS DE FRAGUADO.	30
TABLA 10. VERIFICACIÓN DE RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS DE LA TORRE #2 A LOS 28 DÍAS DE FRAGUADO.	30
TABLA 11. REGISTRO DE RESULTADO DE CARGAS PARA LOS ELEMENTOS DE LA TORRE #3.	31
TABLA 12. VERIFICACIÓN DE RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS DE LA TORRE #3 A LOS 3 DÍAS DE FRAGUADO	32
TABLA 13. VERIFICACIÓN DE RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS DE LA TORRE #3 A LOS 7 DÍAS DE FRAGUADO.	32

Lista de apéndices

APÉNDICE 1. CONTROL DE PERSONAL SEMANA 1.	45
APÉNDICE 2. CONTROL DE PERSONAL DE OBRA, SEMANA 2.	45
APÉNDICE 3. CONTROL DE MATERIALES DE OBRA, SEMANA 1.	46
APÉNDICE 4. CONTROL DE MATERIALES DE OBRA, SEMANA 2.	46
APÉNDICE 5. CONTROL DE PERSONAL, SEMANA 4.	46
APÉNDICE 6. CONTROL DE PERSONAL, SEMANA 3.	46
APÉNDICE 7. CONTROL DE MATERIALES DE OBRA, SEMANA 4.	46
APÉNDICE 8. CONTROL DE MATERIALES DE OBRA, SEMANA 3.	46
APÉNDICE 9. CONTROL DE PERSONAL DE OBRA, SEMANA 6.	46
APÉNDICE 10. CONTROL DE PERSONAL DE OBRA, SEMANA 5.	46
APÉNDICE 11. CONTROL DE MATERIALES DE OBRA, SEMANA 6.	46
APÉNDICE 12. CONTROL DE MATERIALES DE OBRA, SEMANA 5.	46
APÉNDICE 13. CONTROL PERSONAL DE OBRA, SEMANA 7.	46
APÉNDICE 14.. CONTROL PERSONAL DE OBRA, SEMANA 8.	46
APÉNDICE 15. CONTROL DE MATERIALES, SEMANA 7.	46
APÉNDICE 16. CONTROL DE MATERIALES DE OBRA, SEMANA 8.	46
APÉNDICE 17. CONTROL DE PERSONAL DE OBRA, SEMANA 9.	46
APÉNDICE 18. CONTROL DE PERSONAL DE OBRA, SEMANA 10.	46
APÉNDICE 19. CONTROL DE MATERIALES DE OBRA, SEMANA 9.	46
APÉNDICE 20. CONTROL DE MATERIALES DE OBRA, SEMANA 10.	46
APÉNDICE 21. CONTROL DE PERSONAL DE OBRA, SEMANA 11.	46
APÉNDICE 22. CONTROL DE PERSONAL DE OBRA, SEMANA 12.	46
APÉNDICE 23. CONTROL DE MATERIALES DE OBRA, SEMANA 11.	46
APÉNDICE 24. CONTROL DE MATERIALES DE OBRA, SEMANA 12.	46
APÉNDICE 25. CONTROL DE PERSONAL DE OBRA, SEMANA 13.	46
APÉNDICE 26. CONTROL DE PERSONAL DE OBRA, SEMANA 14.	46

APÉNDICE 27. CONTROL DE MATERIALES DE OBRA, SEMANA 13.	46
APÉNDICE 28. CONTROL DE MATERIALES DE OBRA, SEMANA 14.	46
APÉNDICE 29. CONTROL DE PERSONAL, SEMANA 16.	46
APÉNDICE 30. CONTROL DE PERSONAL DE OBRA, SEMANA 15.	46
APÉNDICE 31. CONTROL DE MATERIALES DE OBRA, SEMANA 15.	46
APÉNDICE 32,. CONTROL DE MATERIALES DE OBRA, SEMANA 16.	46
APÉNDICE 33. MODELO DE DISEÑO DIARIO DEL REGISTRO DE LA BITÁCORA DIGITALIZADA.....	46
APÉNDICE 34. CANTIDADES AJUSTADAS PARA MEZCLA SIUF	46
APÉNDICE 35. CANTIDADES AJUSTADAS PARA MEZCLA OUTINORD	46
APÉNDICE 36. CÁLCULO DE LAS RESISTENCIAS DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE LA TORRE #1.	46
APÉNDICE 37. CALCULO DE LAS RESISTENCIAS DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE LA TORRE #2.	46
APÉNDICE 38. CALCULO DE LAS RESISTENCIAS DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE LA TORRE #3.	46
APÉNDICE 39. DISEÑO DE MEZCLA OUTINORD ACELERADO	46
APÉNDICE 40. DISEÑO DE MEZCLA SIUF ACELERADO	46
APÉNDICE 41. OFICIO SOLICITUD.	46
APÉNDICE 42. ANEXOS OFICIO SOLICITUD.....	46
APÉNDICE 43. CRONOGRAMA DE OBRA.	46
APÉNDICE 44.. CARTA DE PRESENTACIÓN	46
APÉNDICE 45. CARTA DE ACEPTACIÓN.	46
APÉNDICE 46. VALLA DEL PROYECTO.	46
APÉNDICE 47. RECONOCIMIENTO DE LAS INSTALACIONES Y PERSONAL DE LA OBRA.	46
APÉNDICE 48. FUNDIDA DE CIMENTACIÓN.....	46
APÉNDICE 49. RECORRIDO DESPUÉS DE LA FUNDIDA	46
APÉNDICE 50. REVISIÓN DESPUES DE FUNDIDAS	46
APÉNDICE 51. ESTADO DE LA OBRA AL INICIO DE LAS PASANTÍAS.	46
APÉNDICE 52. AVANCE DE LA OBRA SANTA EDUVIGES.	46
APÉNDICE 53. EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS.	46

Resumen

El siguiente proyecto describe el trabajo realizado en las pasantías de grado que se llevaron a cabo en el municipio de Toledo del departamento Norte de Santander que consiste en la Práctica empresarial como ingeniera auxiliar de residencia de obra en el proyecto Santa Eduvigis para la construcción de viviendas de interés prioritario.

El proyecto denominado SANTA EDUVIGES se realiza mediante un proceso constructivo de concreto industrializado o tipo túnel más su urbanismo, el cual está conformado por 200 unidades de apartamentos distribuidas a lo largo del proyecto en diez (10) bloques de cinco pisos cada uno; conformados por 20 apartamentos cada bloque, el proyecto en general, así como sus zonas de cesión y demás equipamientos (salones comunales, parqueaderos comunales, zona de juegos infantiles y cuartos de basuras).

Todo esto se desarrolla en torno a dar cumplimiento principal de Dirigir técnica y profesionalmente desde el punto de vista de las obras civiles, el proyecto SANTA EDUVIGES, que se lleva a cabo en el municipio de Toledo de Norte de Santander, como auxiliar residente de obra.

Abstract

The following project describes the work done in the degree internships that were carried out in the municipality of Toledo of the Norte de Santander department, which consists of the Business practice as an auxiliary engineer of residence in the Santa Eduvigis project for housing construction. of priority interest.

The project called SANTA EDUVIGES is made through a construction process of industrialized concrete or tunnel type plus its urbanism, which is made up of 200 units of apartments distributed throughout the project in ten (10) blocks of five floors each; conformed by 20 apartments each block, the project in general, as well as their areas of cession and other equipment (communal rooms, communal parking, children's play area and garbage rooms).

This whole process is developed around the main fulfillment of direct technical and professionally from the point of view of civil works, the project SANTA EDUVIGES, which takes place in the municipality of Toledo of Norte de Santander, as a resident assistant work

Introducción.

Es necesario conocer que la Ingeniería Civil es una de las ramas de la ingeniería que abarca todo tipo de conocimientos para la elaboración de estructuras, obras hidráulicas, de vivienda, obras de contención y de transporte, permitiendo grandes avances para la sociedad, que beneficia directamente a una población específica en cuanto a su desarrollo. Por lo tanto, es importante para un ingeniero civil en formación que muchos de esos conocimientos prácticos se puedan adquirir y mejorar en el campo laboral al momento de realizar una práctica empresarial.

Se realizó un proyecto mediante un proceso constructivo de concreto industrializado o tipo túnel más su urbanismo, denominado SANTA EDUVIGES, en el cual se permitió realizar la práctica empresarial, y la oportunidad de desempeño como auxiliar de residente de obra, pudiendo así, emplearse todos los conocimientos adquiridos en el transcurso de la formación como Ingeniera Civil.

La empresa contratante de este proyecto es la Oficina de Diseños, Cálculos y Construcciones, (ODICCO LTDA) la cual cuenta con un cronograma estipulado de catorce meses (14), comprendido entre 30-Oct-2017 y 30-dic-2018. Cabe resaltar que la empresa contratante de la pasante fue QBICO. S.A.S, la cual es sub empresa de ODICCO.

1 Objetivos.

1.1 Objetivo general.

Supervisar mediante conocimientos técnicos y profesionales la programación del proyecto SANTA EDUVIGES: construcción de viviendas de interés prioritario (apartamentos) que se lleva a cabo en el municipio de Toledo de Norte de Santander, como auxiliar residente de obra en los diseños estructurales, hidrosanitarios, eléctricos, red contraincendios, arquitectónico y de urbanismo.

1.2 Objetivos específicos.

- Reconocer y recopilar la conformación existente de la obra y su relación con el estado actual (al momento de la vinculación al proyecto).
- Realizar un control de los materiales, y del personal de la obra, mediante el registro de formatos especiales a cada caso, para mejorar la organización de la obra y así obtener un trabajo de mejor calidad.
- Llevar registro de una bitácora diaria para anotar los diversos sucesos que se presentan, que sirvan de apoyo y den cuenta de las actividades desarrolladas y todos los procesos ejecutados en la obra.

- Supervisar el diseño de los concretos en obra, el buen manejo de la planta por su personal y que se lleven a cabo los ensayos para comprobar que estén cumpliendo con la correcta resistencia a la compresión.
- Apoyar las diferentes actividades que se realicen durante la estadía en la obra, mediante los aportes técnicos y profesionales adquiridos durante la formación académica, como opciones que permitan dar solución a los posibles inconvenientes que se generen o presenten en la ejecución de la obra.
- Realizar y entregar un informe quincenal al residente de la obra y al tutor del proyecto, el cual contenga la información de todo el desarrollo como auxiliar de residente en la obra Santa Eduvigis.

2 Cuerpo del Trabajo

2.1 Marco histórico

Erigido municipio el 22 de diciembre de 1886. Se caracteriza por su explotación agrícola, ganadera y minera, siendo considerado como el municipio ganadero del departamento; así como su principal cultivo de café tradicional y tecnificado tipo exportación. Desde sus inicios a la fecha actual este municipio nunca ha contado con la implementación de construcción de edificios superiores a 3 pisos. Por lo tanto, el proyecto es novedoso para esta población. (CucutaNuestra, 2017)

2.2 Marco geográfico

2.2.1 Reconocimiento del área



Ilustración 1. Ubicación geográfica de Toledo en Norte de Santander.
<https://turismonortedesantander.com/toledo/>

2.3 Marco teórico

El proyecto SANTA EDUVIGES contempla la construcción de un conjunto de 10 edificios de 5 pisos, con 4 apartamentos de 42 a 45 m² por piso, destinados a vivienda. El sistema estructural previsto corresponde a muros de concreto, sistema denominado túnel o industrializado. La carga sobre los muros del primer piso y la cimentación se estima en el rango de 5 a 10 ton/m. El ancho de los muros es de 8 cm, y el de las placas de 12 cm.

Integrar todas las tareas requeridas en un solo evento; de economía, calidad y menor tiempo constructivo durante la construcción de vivienda no es tarea fácil, tiene que ser una secuencia clara y ordenada de cada labor: (trazo, excavaciones, aceros de refuerzo, instalaciones, acabados y todas las preparaciones que den celeridad a la construcción de todos los componentes de la edificación); y debe procurarse siempre el mayor número de actividades simultáneas, chequear los tiempos consumidos en cada tarea y reducirlos hasta ajustar un ciclo acorde con las necesidades productivas. Hoy la construcción de la vivienda desafía el criterio de integrar todo esto y los proyectos transitan hacia la industrialización del proceso constructivo de muros y placa en concreto.

2.3.1 Sistema constructivo túnel o industrializado

El sistema industrializado para la construcción de vivienda, el cual se asocia a procesos que generan altos rendimientos en obra.

La industrialización de los procesos constructivos permite construir, mediante el uso de formaleta modulada, una unidad de vivienda, con el principio de rotación diaria de la formaleta permitiendo una velocidad de construcción eficiente. Entre los sistemas industrializados más difundidos se encuentra la construcción de vivienda por placa y muros de concreto.

Ventajas:

- Disminución de plazos de producción.
- Reducción de incidencia de mano de obra.
- Mayor control de producción.
- Mayor economía.

2.3.2 Concretos industrializados.

Conocidos también como concretos dosificados o premezclados, se pueden definir como aquellos que son diseñados, producidos, comercializados y suministrados por una empresa productora de concreto con una garantía de calidad.

Una de las grandes diferencias entre los concretos industrializados y la mezcla en obra o aquella producida por el propio constructor en el sitio de la obra, es que los concretos industrializados al producirse de manera industrializada, masiva y constante para el abastecimiento de numerosas obras simultáneas permite entregar un material uniforme en sus propiedades y con toda la calidad posible.

Otra de las grandes diferencias, radica en que, para el proceso de mezcla en obra, frecuentemente se utilizan sistemas rudimentarios de producción y la forma más común es medir las proporciones de una mezcla de concreto con la relación de volumen de los materiales tomando como unidad el cemento.

Hoy los concretos para los sistemas industrializados obligan a una selección adecuada de materiales, un diseño apropiado para los concretos de muros y placa, una producción industrializada y sistema de colocación adecuados para cada tipo de proyecto.

La tecnología del concreto ha evolucionado en los procesos de producción a tal punto que se obtienen concretos con diferentes grados de manejabilidad que al fraguar y endurecer a la velocidad adecuada adquiere propiedades como resistencia, durabilidad, estabilidad volumétrica y una estética adecuada para diferentes proyectos. (Osorio, 2017)

2.3.2.1 Concreto Sistema Industrializados Autocompactante (Siuf)

Concreto autocompactante sin segregación, para sistemas industrializados, en los que, mediante el uso de formaleta metálica modulada, se construye una unidad de vivienda tipo, permitiendo la rotación diaria de la formaleta, acelerando el proceso de construcción con eficiente ocupación de personal. Beneficios Llena todos los espacios de difícil acceso dentro de la formaleta. Mejora la uniformidad del concreto colocado en sitio. Es autocompactante y no presenta segregación. Se consolida mejor alrededor del refuerzo, permitiendo una mejor adherencia con el mismo. Disminuye costos en los acabados, ya que presenta una mejor calidad

en la superficie, filos y arranques de muros. Usos y Aplicaciones Muros en concreto de sistemas industrializados. (Cemex, s.f.).

2.3.2.2 Concreto industrializado Outinord.

Concreto dosificado y mezclado en planta, especialmente diseñado con una consistencia y desarrollo de resistencias a temprana edad, adecuada para ser colocado con facilidad en estructuras de edificaciones que generan velocidad constructiva del proceso. Generalmente su uso es en muros y losas en concreto, construidos con este tipo de sistemas. El cual aporta calidad certificada, mezcla homogénea y manejable, mínima segregación. Debido a sus características permite un desencofrado rápido, buen acabado, facilidad de colocación, excelente manejabilidad y rendimiento en obra. (Argos, s.f.)

2.4 Marco conceptual.

En la actualidad son un sin número de elementos estructurales con que el ingeniero civil cuenta a su disposición, para de manera óptima y consciente elija cual es el más ideal para llevar a cabo una construcción, basándose esta escogencia en los tipos de cargas que van a resistir. Es por esto que es de vital importancia antes de ejecutar cualquier proyecto realizar todo tipo de ensayos y pruebas a través de las cuales se pueda determinar el comportamiento de los elementos a la hora de la implementación de las estructuras, en el campo de la ingeniería civil se encuentran numerosas pruebas y ensayos como prueba de asentamiento y expansión, el ensayo a tracción, ensayo a compresión.

Al llevarse un control de los concretos en obra es importante realizar los respectivos ensayos o pruebas para dar mejor cumplimiento a las condiciones en que este debe estar y así cumplir con una estructura más sólida y resistente. Entre estos ensayos está:

2.4.1 Ensayo de asentamiento o prueba de cono de Abrams.

Es un método de control de calidad cuyo objetivo principal es medir la consistencia del concreto.

La manejabilidad del concreto es usualmente juzgada por un examen visual, debido a que hasta el momento no se conoce ningún ensayo que mida la propiedad de manera directa. Sin embargo, se han desarrollado una serie de ensayos con los cuales se puede determinar las propiedades del concreto en estado plástico (fresco) en términos de consistencia, resistencia, fluidez, cohesión y grado de compactación, uno de ellos es el ensayo de asentamiento. El asentamiento es una medida de la consistencia de concreto, que se refiere al grado de fluidez de la mezcla e indica qué tan seco o fluido está el concreto. (civiles, s.f.)

2.4.2 Ensayo a compresión de cilindros de concreto.

En ingeniería, el ensayo de compresión es un ensayo técnico para determinar la resistencia de un material o su deformación ante un esfuerzo de compresión a especímenes cilíndricos de concreto, tanto cilindros moldeados como núcleos extraídos. El ensayo consiste en aplicar una carga axial de compresión a cilindros moldeados o a núcleos, a una velocidad de carga prescrita,

hasta que se presente la falla. La resistencia a la compresión del espécimen se determina dividiendo la carga aplicada durante el ensayo por la sección transversal de éste. (Ensayo a compresión de cilindros, 2008)

2.5 Marco legal

- **Ley 1150 de 2007:** Introduce medidas para la eficacia y la transparencia de la ley 80 de 1993 y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con recursos públicos.
- **Reglamento Colombiano de construcción sismo resistente NSR-10**
- **Ley 1796 del 13 de julio 2016:** La Facultad de Ingenierías y Arquitectura de la Universidad de Pamplona estableció el Acuerdo 081 del 17 de agosto de 2007 que compila y actualiza el Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado, teniendo en cuenta el capítulo VI titulado Trabajo De Grado.
- **RESOLUCIÓN 05456 DE 2003 febrero, diario oficial No. 45.383 de 26 de noviembre de 2003 CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPUBLICA:** Por medio del cual se regula en la contraloría general de la republica la implementación de las prácticas, pasantías o judicaturas de los estudiantes de último año o con terminación y aprobación de estudios universitarios. (*INVIAS, 2018*).

3 Resultados.

3.1 Descripción general y estado de la obra.

El día 5 de junio del 2018 se hace la vinculación del auxiliar Residente de Obra, Adriana Julieth Ruda Bernal, a la urbanización Santa Eduvigis, proyecto para la construcción de 200 viviendas de interés social mediante el proceso constructivo de concreto industrializado (túnel) más su urbanismo. A continuación, se muestra toda la información recopilada de la obra Santa Eduvigis, su conformación, estado actual, distribución de personal, información de la planta de concreto y demás especificaciones y el avance de obra de acuerdo a la programación.

La obra comprende la construcción de 10 edificios de 5 niveles, en donde cada nivel tiene 4 apartamentos de un área de 47m² aproximadamente cada uno. Más el urbanismo que contará con una vía de acceso principal de 6m en pavimento rígido, 42 parqueaderos, incluyendo el de minusválidos, que es un apartamento especial, que consta de un baño más amplio ubicado en una de las áreas de los cuartos, también incluirá un salón comunal con un área de 200m², el cual estará dotado de baños, depósitos y área de cocina. Además, incluirán: juegos infantiles, andenes peatonales, depósitos de basuras, zonas verdes y el tanque de almacenamiento de agua potable con capacidad de 116.000 m³.

La empresa contratante de este proyecto es la Oficina de Diseños, Cálculos y Construcciones, (ODICCO LTDA) que cuenta con un cronograma estipulado de catorce meses (14), para realizar

toda la obra comprendido entre 30-Oct-2017 y 30-dic-2018. Cabe resaltar que la empresa contratante de la pasante fue QBICO. S.A.S, la cual es sub empresa de ODICCO. Al ser un contrato público entre Gobierno- Alcaldía y Constructor donde el Fondo financiero de proyectos de Desarrollo. FONADE que a través del consorcio con Interviviendas, brindan una interventoría que es la encargada de velar por el buen desarrollo de éste, para lo cual se establecen las siguientes fases de ejecución:

Fase 1: Entrega diseños preliminares (de constructor a interventoría)

Fase 2: Diseños especiales a la interventoría (de constructor a interventoría).

Fase 3: Ajustes a Diseños - (de constructor a interventoría)

Fase 4: Trámite de licencias - (de constructor a municipio)

Fase 5: Construcción (14 meses) - (constructor)

Fase 6: Entrega del proyecto - (de constructor a interventoría).

La obra se encuentra en la fase 5 (construcción). En general, se tiene un avance del 40%, porcentaje que incluye desde actividades preliminares hasta el levantamiento estructural de 7 torres, donde solo una de ellas cuenta con cubierta casi terminada. Inicio de acabados de resanes interiores y de fachada para las 4 primeras torres construidas (Enumeradas: 6, 7, 8 y 9), y la excavación del tanque del almacenamiento. Esto sería una descripción generalizada de los procesos constructivos que se tienen al momento de la vinculación como auxiliar de ingeniería al proyecto SANTA EDUVIGES. *(El cronograma de la obra se puede observar en el apéndice 43 al final del documento).*

Cada torre cuenta con 4 apartamentos cada una los cuales están distribuidos y enumerados de la siguiente manera:



Ilustración 3. Distribución de apartamentos en planta.

3.2 Control de personal y materiales de obra.

Para mejores resultados se llevó el análisis por cortes quincenales en donde se registró los materiales recibidos en obra, el personal que laboró, las actividades de obra que se ejecutaron, y el trabajo realizado por parte del personal de la planta de concreto.

3.2.1 Conformación del personal y sus respectivas actividades

Lateros: lo comprenden 12 (doce) oficiales y 13 (trece) ayudantes; empleados encargados de encofrar y desencofrar los apartamentos para fundir.

Herreros: personal encargado de alistar el acero de refuerzo tanto para cimentación (varillas y flejes), como para los muros y placas (mallas electrosoldadas). Por lo general es el mismo personal que hace parte de los lateros.

Plomeros / Eléctricos: conformado por 3 técnicos los electricistas, y los plomeros por 2 técnicos y 2 ayuntes, quienes son los encargados de la instalación de toda la tubería PVC hidrosanitaria, eléctrica y red contraincendios de apartamentos y urbanismo.

Resanadores de fachada: conformado por 4 oficiales que se encargan de hacer todos los rellenos y resanes correspondientes a la fachada de los apartamentos. Incluyendo la construcción de los buitrones y sus resanes.

Resanadores interiores: empleados encargados de los rellenos y resanes de los apartamentos internamente en los elementos: muros, placas, escaleras, filos de ventanería, entre otros...

Operadores de máquina: en la obra se encuentran 2 máquinas en uso con sus respectivos operarios, una retroexcavadora y un vibrocompactador.

Planta de concreto: este personal lo conforma principalmente el operador de la planta o despachador con sus 3 ayudantes, y el operador de la bomba de concreto con un ayudante. Encargados de preparación y despacho de la mezcla de concreto para las fundidas de los apartamentos del proyecto.

Graniplast: 2 oficiales que se ocupan de la aplicación del material de Graniplast en las fachadas e interiores de las torres.

Estructura de cubierta: lo conforman 12 oficiales y 3 ayudantes encargados de las actividades: encofrados y fundida de viga canales, cuchillas, escaleras, puntos fijos y demás elementos constructivos de la estructura, también es el personal encargado de la instalación del tejado en la cubierta de las torres.

3.2.2 Control de personal.

Mediante este formato guía, se pudo llevar un registro más detallado del personal que laboraba o no laboraba cada día con sus respectivas observaciones.

Tabla 1.

Control de personal, semana 1.

CONTROL DE PERSONAL POR CUADRILLAS							
Semana: 1 Desde: 4 de junio. Hasta: 9 de junio							
CUADRILLA	LABORÓ						OBSERVACIONES
	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	
LATEROS			X	X	X	X	
HERREROS		X	X	X	X	X	
PLOMEROS		X	X	X	X	X	
RESANADORES DE FACHADA	X	X	X	X	X	X	
OPERADORES DE MAQUIN	X	X	X	X	X	X	
PLANTA DE CONCRETO			X	X	X	X	La máquina se averió y presenta constantes interrupciones a la fundida
RESANADORES INTERIORES	X	X	X	X	X		
GRANYPLAST			X	X	X		No se avanza mucho en esta actividad , debido a constantes llluvias
ESTRUCTURA DE CUBIERTA		X	X	X	X		

Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda.

El control se llevó semanalmente, este ejemplo corresponde a la primera semana comprendida entre 4 de junio al 9 de junio del 2018. De la misma forma se registró todos y cada uno de los días, con el fin de ordenar la información que pudiese ser útil para quien la solicitara según fuera el caso. (El registro completo de esta información se puede observar en los apéndices del 1 al 32 junto con los formatos de materiales al final del documento.)

3.2.3 Control de materiales.

El proyecto Santa Eduvigis cuenta con la participación de muchos proveedores para los materiales de obra. Por ende, fue necesario hacer un inventario de qué material y en qué condiciones se ingresó a la obra. Los materiales también se registraron en un formato especial semanalmente con el propósito de ordenar y tener a la mano toda esa información que pudiese ser útil para cualquier caso que lo requiriera.

Tabla 2.

Control de materiales, semana 1.

CONTROL DE MATERIALES								
SEMANA: <u>1</u> DESDE: <u>4 de junio</u> , HASTA: <u>9 de junio</u>								
MATERIAL	LLEGÓ						DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB		
ARENA			X	X		X	Gris	
AGR.PETREOS			X	X			1/2", 3/8"	
CEMENTO			X	X				
MAT. SUB BASE		X					material granular	
HIERRO				X	X		acero terraza #1 y #4	Varillas de refuerzo, flejes, ganchos, mallas
TUBERÍA								
OTROS								

Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda.

Este es el ejemplo de la primera semana comprendida entre las fechas del 4 al 9 d junio del año 2018, el cual indica el día y la condición en que llegaban los materiales de la obra.

3.3 Bitácora de obra.

La bitácora está conformada por la fecha del día, las condiciones climáticas, el personal de obra, los materiales llegados a la obra, las actividades HSE (Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente) y de obra, la maquinaria utilizada y las horas de inicio y finalización de las actividades de cada día. Esta bitácora se llevó a cabo de manera digitalizada. (*Ver apéndice 33 al final del documento*).

Entre las actividades más comunes y generales de la obra Santa Eduvigis se encontró: el armado y figurado de hierros para cimentación e instalación de mallas electrosoldadas para muros, instalación de tuberías, (agua, luz, gas.), armado de formaletas de tipo industrializado “mano soporte” para muros y losas, diseño de concretos en planta, fundida de elementos constructivos (cimentación, losas, muros, escaleras, viga canales, pasillos, entre otros), resanes de fachadas e interiores, entre mucha más. Todas y cada una de estas actividades fueron detalladas en el registro diario de la bitácora, y sus respectivas evidencias fotográficas.

3.4 Supervisión planta de concreto

El proyecto Santa Eduvigis cuenta con una planta de concreto en obra la cual está a cargo del ingeniero civil Andrés Godoy. El personal de la planta de concreto lo dirige al encargado de despachar el concreto, a quien lo acompañan, el manipulador de la bomba, dos ayudantes encargados del manejo del cemento y el operario del retrocargador quien aloja los agregados a las tolvas de la planta. Los ayudantes de la planta encargados del cemento, son también quienes ayudan a la toma de muestras para ensayos y el manejo de la máquina para fallar los cilindros, para un total de 6 integrantes que conforman al personal de la planta.



Ilustración 4. Bomba, planta, tolvas, centro de despacho.

Los tipos de diseños que se utilizaron para los concretos fueron Siuf y Outinord, los cuales se usan para concretos acelerados, que necesiten de un corto tiempo de endurecimiento. Cada tipo

de mezcla tiene su propio y detallado diseño (*ver apéndices 39 y 40 al final del documento*), los cuales eran las dosificaciones que se utilizaban para las mezclas de los concretos hechas en obra.

En los cuatro meses que duró la pasantía como auxiliar de residencia de obra en el proyecto SANTA EDUVIGES, se pudo hacer la supervisión al levantamiento de las torres #1, #2 y #3. El trabajo hecho fue dividido en 3 campos de trabajo.

El primero consistió en revisar las condiciones en que se encontraban los materiales para las mezclas y verificar que el encargado del manejo de la planta agregara las cantidades requeridas por el diseño de mezcla. Los agregados no presentaron las mejores condiciones, estuvieron siempre puestos a la intemperie, así se solicitara insistente y respetuosamente que se acomodaran. En cuanto a las arenas, presentaban exceso de agua, por lo cual implicaba hacer ajustes al momento de preparar la mezcla para las fundidas, a esto se le agrega que presentaba mucha proporción de finos, y material muy arcilloso. Para los agregados pétreos, se encontró mucha cantidad de material con aplanamiento y caras fracturadas. A lo cual se les recomendó solicitar certificados de calidad a los lugares de donde provenían los materiales. El trabajo con el personal encargado de despachar el concreto hacía el lugar de fundida, respondía muy bien, el señor Alejandro Cañas, profesional en mezclas de concreto, llevaba un registro detallado y controlado de las proporciones que agregaba a la planta para el mezclado, lo que facilitaba un mejor cumplimiento de los diseños, y con quien se hicieron los respectivos ajustes de acuerdo a las condiciones del material. (*Ver apéndices 34 y 35 al final del documento*).

El segundo campo consistió en la toma de los asentamientos para las muestras, que se hacían más o menos en la mitad del tiempo que duraba el proceso de fundida de los dos apartamentos

que generalmente se tenían diarios, esto cuando no había problemas ni imprevistos con la planta de concreto.



Ilustración 5. Toma de asentamiento.



Ilustración 6. Toma de muestras.

El tercer campo comprendió en darles el curado y hacerle el ensayo a compresión a las muestras de cada uno de los elementos constructivos. A continuación, se muestra los resultados y análisis que se fueron tomando para cada uno de los elementos constructivos de todas y cada una de las torres.



Ilustración 7. Ensayo de resistencia a compresión a los cilindros de muestra

3.4.1 Torre # 1

Al momento de iniciar el trabajo de supervisión mediante la ayuda de los formatos guía se registró la siguiente información para los elementos constructivos que conformaban la torre #1, Para los cuales fueron falladas sus respectivas muestras con la ayuda de un trabajador destinado al manejo de la máquina en las ocasiones que el auxiliar encargado no pudiese hacerlo.

Tabla 3.

Formato de registro de datos de resistencias para la torre #1.

FORMATO PARA CONTROL DE MEZCLAS DE CONCRETO EN PLANTA														
TORRE N° 1		FECHA	HORA	ASENTAMIENTO O EXPANSIÓN	MARCA DE CILINDRO	FECHA A 3 DÍAS	CARGA KN		FECHA A 7 DÍAS	CARGA KN		FECHA A 28	CARGA KN	
DESCRIPCIÓN	TIPO MEZCLA			Cumple/No cumple			NM	NF		NM	84,4		09-jul	94,1
Cimentación	C7	10-jun	01:00 AM	Cumple	10/6 C	14-jun	NM	NF	18-jun	NM	84,4	09-jul	94,1	NM
Muro apto 104-502(T2)	SIUF	13-jun	06:00 PM	No cumple	13/6 M	17-jun	54,7	71	21-jun	78,9	69,9	12-jul	113,7	115,3
Placa apto 104-502(T2)	OUTINORD	13-jun	08:00 PM	No cumple	13/6 P	17-jun	59,9	68,1	21-jun	74,3	66,8	12-jul	123,1	122,1
Muro apto 101-103	SIUF	14-jun	04:00 PM	Cumple	14/6 M	18-jun	66,7	71,2	22-jun	86,1	96	13-jul	131,5	134,6
Placa apto 101-103	OUTINORD	14-jun	08:00 PM	Cumple	14/6 P	18-jun	79,6	70,5	22-jun	76,5	63,9	13-jul	124,2	142,1
Muro apto 102-204	SIUF	15-jun	06:00 PM	Cumple	15/6 M	19-jun	67,7	90,6	23-jun	101	107,1	14-jul	146,9	154,3
Placa apto 102-204	OUTINORD	15-jun	06:00 PM	Cumple	15/6 P	19-jun	95,7	77,5	23-jun	85,1	102,5	14-jul	152,5	158,7
Muro apto 201	SIUF	16-jun	04:00 PM	No cumple	16/6 M	20-jun	94,4	67,3	24-jun	111	76,6	15-jul	123	NF
Placa apto 201	OUTINORD	16-jun	04:00 PM	No cumple	16/6 P	20-jun	47,8	38,4	24-jun	64,5	99,8	15-jul	106	NF
Muro apto 202-203	SIUF	18-jun	05:00 PM	Cumple	18/6 M	22-jun	85,5	89,7	26-jun	103	99,1	17-jul	151,9	156,8
Placa apto 202-203	OUTINORD	18-jun	08:00 PM	Cumple	18/6 P	22-jun	50,6	44,2	26-jun	60,7	71,3	17-jul	104,2	100,5
Muro apto 301-304	SIUF	20-jun	04:00 PM	Cumple	20/6 M	24-jun	68,2	89,9	28-jun	114	100,9	19-jul	128,1	138,4
Placa apto 301-304	OUTINORD	20-jun	06:00 PM	Cumple	20/6 P	24-jun	NF	59,1	28-jun	115	90,1	19-jul	142,3	154
Muro apto 302-303	SIUF	21-jun	04:00 PM	Cumple	21/6 M	25-jun	58,4	61,5	29-jun	99,7	94,7	20-jul	127,2	NF
Placa apto 302-303	OUTINORD	21-jun	07:00 PM	Cumple	21/6 P	25-jun	63,7	60,5	29-jun	99,4	80,1	20-jul	143	NF
Muro apto 401-404	SIUF	23-jun	10:00 AM	Cumple	23/6 M	27-jun	71,1	76,4	01-jul	94	102,2	22-jul	142	125,9
Placa apto 401-404	OUTINORD	23-jun	02:00 PM	Cumple	23/6 P	27-jun	78,7	66,6	01-jul	87,1	83,5	22-jul	120,4	134,3
Muro apto 402	SIUF	25-jun	04:00 PM	Cumple	25/6 M	29-jun	NF	NF	03-jul	86,1	92,2	24-jul	117,4	120,9
Placa apto 402	OUTINORD	25-jun	04:00 PM	Cumple	25/6 P	29-jun	NF	NF	03-jul	76,5	70,5	24-jul	100,2	119,2
Muro apto 501-504	SIUF	26-jun	05:00 PM	Cumple	26/6 M	30-jun	NF	NF	04-jul	98,9	90,2	25-jul	132	120,1
Muro apto 502-503	SIUF	27-jun	04:00 PM	Cumple	27/6 M	01-jul	81,3	94	05-jul	90,3	NF	26-jul	135,7	128,2

Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda

Se puede observar que cada uno de los elementos construidos iban siendo registrados con su tipo de mezcla para concreto industrializado, fecha, hora (hora en que se iniciaba la fundida), si se cumplía o no el ensayo de asentamiento que se hacía en campo al momento intermedio de cada fundida, y por supuesto, el valor de la carga en KN que arrojaba el ensayo a compresión. Se analiza cada una de las cargas obtenidas y de acuerdo al área del cilindro para cada muestra se

calcula la resistencia soportada por cada muestra en unidades de kg/cm^2 . (Ver apéndice 36 al final del documento).

La resistencia requerida o de diseño corresponde a 210 kg/cm^2 , o 3000 PSI. El cálculo de la resistencia de cada cilindro de muestra se halló mediante su relación fuerza/área. El área dependía del radio del cilindro, ya que se presentaron dos tamaños diferentes para los moldes. Los moldes utilizados para la toma de muestra de los muros tienen un radio de 10,7 cm y el radio para las muestras de placa es de 10,2 cm.

3000 PSI equivalen a 210 kg/cm^2

210 kg/cm^2 es el 100 %.

Tabla 1. Resistencia a compresión sobre probetas del mismo tipo.

Edad del hormigón (días)	3	7	28	90	360
Hormigones de endurecimiento normal	0,40	0,65	1,00	1,20	1,35
Hormigones de endurecimiento rápido	0,55	0,75	1,00	1,15	1,20

Ilustración 8. Tabla de porcentajes de resistencia según edad.

Ya obtenidos los valores de resistencia para cada muestra de los elementos constructivos se resumió de la siguiente manera para verificar si cumple o no, con respecto al valor de resistencia requerido para cada caso.

Verificación de resultados para los elementos de la torre #1 a los 3 días de fraguado.

Tabla 4.

Verificación de resultados para los elementos de la torre #1 a los 3 días de fraguado.

Torre # 1					
ELEMENTO	% f'c de muestras (3 días)	% PROMEDIO	% Requerido a los 3 días	% DE ERROR	Cumplimiento resistencia
Cimentación		-	55	-	No cumple
Muro apto 104-502(T2)	30,10	34,58	55	37,12	No cumple
	39,07				
Placa apto 104-502(T2)	35,60	38,03	55	30,85	No cumple
	40,47				
Muro apto 101-103	36,70	37,94	55	31,02	No cumple
	39,18				
Placa apto 101-103	47,30	44,60	55	18,91	No cumple
	41,89				
Muro apto 102-204	37,25	43,55	55	20,82	No cumple
	49,85				
Placa apto 102-204	56,87	51,46	55	6,43	Cumple
	46,05				
Muro apto 201	51,94	44,49	55	19,11	No cumple
	37,03				
Placa apto 201	28,40	25,61	55	53,43	No cumple
	22,82				
Muro apto 202-203	47,05	48,20	55	12,36	No cumple
	49,36				
Placa apto 202-203	30,07	28,17	55	48,79	No cumple
	26,27				
Muro apto 301-304	37,53	43,50	55	20,92	No cumple
	49,47				
Placa apto 301-304	-	35,12	55	36,15	No cumple
	35,12				
Muro apto 302-303	32,13	32,99	55	40,02	No cumple
	33,84				
Placa apto 302-303	37,85	36,90	55	32,90	No cumple
	35,95				
Muro apto 401-404	39,12	40,58	55	26,22	No cumple
	42,04				
Placa apto 401-404	46,77	43,17	55	21,51	No cumple
	39,58				
Muro apto 402	-	-	55	-	No cumple
	-				
Placa apto 402	-	-	55	-	No cumple
	-				
Muro apto 501-504	-	-	55	-	No cumple
	-				
Muro apto 502-503	44,73	48,23	55	12,31	No cumple
	51,72				

Verificación de resultados para los elementos de la torre #1 a los 7 días de fraguado.

Tabla 5.

Verificación de resultados para los elementos de la torre #1 a los 7 días de fraguado.

Torre # 1					
ELEMENTO	% f'c de muestras (7 días)	% PROMEDIO	% Requerido a los 7 días	% DE ERROR	Cumplimiento resistencia
Cimentación		46,44	75	-	No cumple
	46,44				
Muro apto 104-502(T2)	43,41	40,94	75	45,42	No cumple
	38,46				
Placa apto 104-502(T2)	44,15	41,92	75	44,10	No cumple
	39,70				
Muro apto 101-103	47,38	50,10	75	33,20	No cumple
	52,82				
Placa apto 101-103	45,46	41,72	75	44,38	No cumple
	37,97				
Muro apto 102-204	55,74	57,33	75	23,55	No cumple
	58,93				
Placa apto 102-204	50,57	55,74	75	25,68	No cumple
	60,91				
Muro apto 201	60,86	51,50	75	31,33	No cumple
	42,15				
Placa apto 201	38,33	48,82	75	34,91	No cumple
	59,31				
Muro apto 202-203	56,84	55,68	75	25,75	No cumple
	54,53				
Placa apto 202-203	36,07	39,22	75	47,71	No cumple
	42,37				
Muro apto 301-304	62,84	59,18	75	21,10	No cumple
	55,52				
Placa apto 301-304	68,34	60,94	75	18,75	No cumple
	53,54				
Muro apto 302-303	54,86	53,48	75	28,69	No cumple
	52,11				
Placa apto 302-303	59,07	53,33	75	28,89	No cumple
	47,60				
Muro apto 401-404	51,72	53,98	75	28,03	No cumple
	56,23				
Placa apto 401-404	51,76	50,69	75	32,41	No cumple
	49,62				
Muro apto 402	47,38	49,05	75	34,59	No cumple
	50,73				
Placa apto 402	45,46	43,68	75	41,76	No cumple
	41,89				
Muro apto 501-504	54,42	52,03	75	30,63	No cumple
	49,63				
Muro apto 502-503	-	-	75	-	No cumple
	-				

Verificación de resultados para los elementos de la torre #1 a los 28 días de fraguado.

Tabla 6.

Verificación de resultados para los elementos de la torre #1 a los 28 días de fraguado.

Torre # 1					
ELEMENTO	% f'c de muestras (28 días)	% PROMEDIO	% Requerido a los 28 días	% DE ERROR	Cumplimiento resistencia
Cimentación	51,78	51,78	85	39,09	No cumple
	-				
Muro apto 104-502(T2)	62,56	63,00	85	25,88	No cumple
	63,44				
Placa apto 104-502(T2)	73,15	72,85	85	14,29	No cumple
	72,56				
Muro apto 101-103	72,36	73,21	85	13,87	No cumple
	74,06				
Placa apto 101-103	73,80	79,12	85	6,91	No cumple
	84,44				
Muro apto 102-204	80,83	82,87	85	2,51	No cumple
	84,90				
Placa apto 102-204	90,62	92,46	85	-8,78	Cumple
	94,31				
Muro apto 201	67,68	67,68	85	20,38	No cumple
	-				
Placa apto 201	62,99	62,99	85	25,89	No cumple
	-				
Muro apto 202-203	83,58	84,93	85	0,08	Cumple
	86,28				
Placa apto 202-203	61,92	60,82	85	28,45	No cumple
	59,72				
Muro apto 301-304	70,49	73,32	85	13,74	No cumple
	76,15				
Placa apto 301-304	84,56	88,04	85	-3,57	Cumple
	91,51				
Muro apto 302-303	69,99	69,99	85	17,66	No cumple
	-				
Placa apto 302-303	84,98	84,98	85	0,03	Cumple
	-				
Muro apto 401-404	78,13	73,70	85	13,29	No cumple
	69,28				
Placa apto 401-404	71,55	75,68	85	10,97	No cumple
	79,81				
Muro apto 402	64,60	65,56	85	22,87	No cumple
	66,52				
Placa apto 402	59,54	65,19	85	23,31	No cumple
	70,83				
Muro apto 501-504	0,00	-	85	-	No cumple
	0,00				
Muro apto 502-503	0,00	-	85	0,00	No cumple
	0,00				

Se pudo observar según los resultados que no están cumpliendo la mayoría de las muestras con su resistencia, esto teniendo en cuenta que se tomaron con la maquina prensadora que se encuentra en la obra.

3.4.2 Torre #2.

Se fallaron (sin curado) los cilindros realizados en las anteriores semanas. Se especifica sin curado, porque la torre #2 se construyó primero que la torre nombrada como #1, y al momento de ingresar como practicante, estas muestras estaban sin curado.

De igual forma se les realizó el ensayo de resistencia a los elementos constructivos: muros, placas y cimentación. Para las cuales se registraron los siguientes datos arrojados por la máquina a compresión:

Tabla 7.

Resultados de cargas para cálculo de resistencia de los elementos de la torre #2.

FORMATO PARA CONTROL DE MEZCLAS DE CONCRETO EN PLANTA														
TORRE N° 2		FECHA	HORA	ASENTAMIENTO O EXPANSIÓN	MARCA DE	FECHA A 3 DÍAS	CARGA KN		FECH A A 7 DÍAS	CARGA KN		FECHA A 28	CARGA KN	
DESCRIPCIÓN	TIPO MEZCLA			Cumple/No cumple										
Muro apto 301-304	SIUF	6-jun	8:00 p. m.	Cumple	6/6 M	10-jun	91,2	82,2	14-jun	94,8	103,7	5-jul	109,2	117,8
Placa apto 301-304	OUTINORD	6-jun	11:00 p. m.	Cumple	6/6 P	10-jun	99,5	102	14-jun	90,9	67,9	5-jul	136,5	133,4
Muro apto 303	SIUF	7-jun	10:00 p. m.	Cumple	7/6 M	11-jun	89,4	112,6	15-jun	69,6	99,4	6-jul	152,4	130,6
Placa apto 302-401	OUTINORD	8-jun	8:00 p. m.	Cumple	8/6 P	12-jun	79	61,7	16-jun	88,8	99,1	7-jul	93,6	NM
Muro apto 403-404	SIUF	9-jun	6:00 p. m.	Cumple	9/6 M	13-jun	37,2	45,7	17-jun	60,4	58,4	8-jul	94,8	NF
Placa apto 403-404	OUTINORD	9-jun	9:00 p. m.	Cumple	9/6 P	13-jun	34,6	28,1	17-jun	61,8	NF	8-jul	72,3	83,4
Placa apto 402-501	OUTINORD	11-jun	4:30 p. m.	Cumple	11/6 M	15-jun	39,9	36,3	19-jun	69,0	58,5	10-jul	103,2	73,2
Muro apto 402-501	SIUF	11-jun	6:00 p. m.	Cumple	11/6 P	15-jun	55	61,1	19-jun	93,9	66,6	10-jul	100,2	108,7
Muro apto 503-504	SIUF	12-jun	4:00 p. m.	Cumple	12/6 M	16-jun	57,9	55,5	20-jun	76,4	60,2	11-jul	91,5	104,4

Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda

Se analiza cada una de las cargas obtenidas y de acuerdo al área del cilindro para cada muestra se calcula la resistencia soportada por cada muestra en unidades de kg/cm^2 . (Ver

apéndice 37 al final del documento). Ya obtenidos los valores de resistencia para cada muestra de los elementos constructivos se resumió de la siguiente manera para verificar si cumple o no, con respecto al valor de resistencia requerido para cada caso.

Verificación de resultados para los elementos de la torre #2 a los 3 días de fraguado.

Tabla 8.

Verificación de resultados para los elementos de la torre #2 a los 3 días de fraguado.

Torre # 2					
ELEMENTO	% f'c de muestras (3 días)	% PROMEDIO	% Requerido a los 3 días	% DE ERROR	Cumplimiento resistencia
Muro apto 301-304	50,18	47,71	55	13,26	No cumple
	45,23				
Placa apto 301-304	59,13	59,87	55	-8,85	Cumple
	60,61				
Muro apto 303	49,19	55,57	55	-1,04	Cumple
	61,96				
Placa apto 302-401	46,95	41,80	55	23,99	No cumple
	36,66				
Muro apto 403-404	20,47	22,81	55	58,53	No cumple
	25,15				
Placa apto 403-404	20,56	18,63	55	66,13	No cumple
	16,70				
Placa apto 402-501	23,71	22,64	55	58,84	No cumple
	21,57				
Muro apto 402-501	30,26	31,94	55	41,92	No cumple
	33,62				
Muro apto 503-504	31,86	31,20	55	43,28	No cumple
	30,54				

Verificación de resultados para los elementos de la torre #2 a los 7 días de fraguado.

Tabla 9.

Verificación de resultados para los elementos de la torre #2 a los 7 días de fraguado.

Torre # 2					
ELEMENTO	% f'c de muestras (7 días)	% PROMEDIO	% Requerido a los 7 días	% DE ERROR	Cumplimiento resistencia
Muro apto 301-304	52,16	54,61	75	27,19	No cumple
	57,06				
Placa apto 301-304	54,02	47,18	75	37,09	No cumple
	40,35				
Muro apto 303	38,30	46,50	75	38,01	No cumple
	54,69				
Placa apto 302-401	52,77	55,83	75	25,56	No cumple
	58,89				
Muro apto 403-404	33,23	32,68	75	56,42	No cumple
	32,13				
Placa apto 403-404	36,72	36,72	75	51,03	No cumple
	-				
Placa apto 402-501	41,00	37,88	75	49,49	No cumple
	34,76				
Muro apto 402-501	51,67	44,16	75	41,12	No cumple
	36,65				
Muro apto 503-504	42,04	37,58	75	49,89	No cumple
	33,12				

Verificación de resultados para los elementos de la torre #2 a los 28 días de fraguado.

Tabla 10

Verificación de resultados para los elementos de la torre #2 a los 28 días de fraguado.

Torre # 2					
ELEMENTO	% f'c de muestras (28 días)	% PROMEDIO	% Requerido a los 28 días	% DE ERROR	Cumplimiento resistencia
Muro apto 301-304	60,09	62,45	85	26,53	No cumple
	64,82				
Placa apto 301-304	81,11	80,19	85	5,66	No cumple
	79,27				
Muro apto 303	83,86	77,86	85	8,40	No cumple
	71,86				
Placa apto 302-401	55,62	55,62	85	34,56	No cumple
	-				
Muro apto 403-404	52,16	52,16	85	38,63	No cumple
	-				
Placa apto 403-404	42,96	46,26	85	45,57	No cumple
	49,56				
Placa apto 402-501	61,33	52,41	85	38,34	No cumple
	43,50				
Muro apto 402-501	55,13	57,47	85	32,39	No cumple
	59,81				
Muro apto 503-504	50,35	53,90	85	36,59	No cumple
	57,44				

Se siguió presentando resultados desfavorables para cada uno de los registros de resultados, tanto a 3, 7 y 28 días de fraguado.

3.4.3 Torre #3

Se tomó cada una de las muestras y se les hizo los respectivos ensayos de asentamiento y resistencia a la compresión, para las cuales se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 11.

Registro de resultado de cargas para los elementos de la torre #3.

FORMATO PARA CONTROL DE MEZCLAS DE CONCRETO EN PLANTA														
TORRE N° 3		FECHA	HORA	ASENTAMIENTO	MARCA DE CILINDRO	FECHA A 3 DÍAS	CARGA KN		FECHA A 7 DÍAS	CARGA KN		FECHA A 28 DÍAS	CARGA KN	
DESCRIPCIÓN	TIPO MEZCLA			O EXPANSIÓN			Cumple/No cumple							
Cimentación	C7	11-jul	8:00 a. m.	Cumple	(39) 11/7 C	15-jul	71,1	83,7	19-jul	94,1	89,5	9-ago	115,4	NM
Muro apto 101-104	SIUF	17-jul	4:00 p. m.	Cumple	(40) 17/7 M	21-jul	102,1	94,8	25-jul	100	115	15-ago		
Placa apto 101-104	OUTINORD	17-jul	7:00 p. m.	Cumple	(41) 17/7 P	21-jul	80,9	97,2	25-jul	101	105,9	15-ago		
Muro apto 102-103	SIUF	19-jul	4:00 p. m.	Cumple	(42) 19/7 M	23-jul	105,5	101,6	27-jul	67,5	69,9	17-ago		
Placa apto 102-103	OUTINORD	19-jul	7:00 p. m.	Cumple	(43) 19/7 P	23-jul	62,6	55,5	27-jul	127	133,6	17-ago		
Muro 201 -204	SIUF	23-jul	2:00 p. m.	Cumple	(44) 23/7 M	27-jul	145,3	127,1	31-jul	160	131,4	21-ago		
Placa 201 -204	OUTINORD	23-jul	5:00 p. m.	Cumple	(45) 23/7 M	27-jul	NM	106,2	31-jul	120	110,6	21-ago		
Muro 202	SIUF	24-jul	4:00 p. m.	NM	(46) 24/7 M	28-jul	98,8	86,9	1-ago	112	99,8	22-ago		
Placa 202	OUTINORD	24-jul	8:00 p. m.	NM	(47) 24/7 P	28-jul	68,4	41,8	1-ago	70,4	71,9	22-ago		
Muro 203 - 301	SIUF	25-jul	5:00 p. m.	Cumple	(48) 25/7 M	29-jul	106,8	89,7	2-ago	87,2	103,1	23-ago		
Placa 203 - 301	OUTINORD	25-jul	8:00 p. m.	Cumple	(49) 25/7 P	29-jul	68,3	81,7	2-ago	66,2	70,3	23-ago		
Muro 302	SIUF	26-jul	3:00 p. m.	Cumple	(50) 26/7 M	30-jul	102,5	114,4	3-ago	106	111,8	24-ago		
Placa 302	OUTINORD	26-jul	6:00 p. m.	Cumple	(51) 26/7 P	30-jul	134,9	109,6	3-ago	118	117,2	24-ago		
Muro 304 - 401	SIUF	27-jul	3:00 p. m.	NM	(52) 27/7 M	31-jul	68,3	64	4-ago	86,1	81,4	25-ago		
Placa 304 -401	OUTINORD	27-jul	6:00 p. m.	NM	(53) 27/7 P	31-jul	65	75,4	4-ago	92,4	84,5	25-ago		
Muro 303	SIUF	28-jul	10:00 a. m.	Cumple	(54) 28/7 M	1-ago	104,9	105,1	5-ago	136	135,2	26-ago		
Placa 303	OUTINORD	28-jul	1:00 p. m.	Cumple	(55) 28/7 P	1-ago	89,1	65,4	5-ago	75,3	75,4	26-ago		
Muro 402 - 404	SIUF	30-jul	4:00 p. m.	NM	(56) 30/7 M	3-ago	79	86,2	7-ago	117	116,8	28-ago		
Placa 402 -404	OUTINORD	30-jul	7:00 p. m.	NM	(57) 30/7 P	3-ago	89,3	82	7-ago	106	135,4	28-ago		
Muro 501	SIUF	31-jul	4:00 p. m.	No cumple	(58) 31/7 M	4-ago	91,3	93,4	8-ago	105	112,9	29-ago		
Muro 403 - 502	SIUF	1-ago	4:00 p. m.	NM	(59) 1/8 M	5-ago	NF	NF	9-ago	93	71,8	30-ago		
Placa 403 - 502	OUTINORD	1-ago	7:00 p. m.	NM	(60) 1/8 P	5-ago	NF	NF	9-ago	73	65,7	30-ago		
Muro 503 -504	SIUF	2-ago			(61) 2/8 M	6-ago	NF	NF	10-ago	105	93,5	31-ago		

Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda

Se analiza cada una de las cargas obtenidas y de acuerdo al área del cilindro para cada muestra se calcula la resistencia soportada por cada muestra en unidades de kg/cm². (Ver apéndice 38 al final del documento). Ya obtenidos los valores de resistencia para cada muestra

de los elementos constructivos se resumió de la siguiente manera para verificar si cumple o no, con respecto al valor de resistencia requerido para cada caso.

Verificación de resultados para los elementos de la torre #3 a los 3 días de fraguado.

Tabla 12.

Verificación de resultados para los elementos de la torre #3 a los 3 días de fraguado.

Torre # 3					
ELEMENTO	% f'c de muestras (3 días)	% PROMEDIO	% Requerido a los 3 días	% DE ERROR	Cumplimiento resistencia
Cimentación	71,1	77,40	55	-40,73	Cumple
	83,7				
Muro apto 101-104	102,1	98,45	55	-79,00	Cumple
	94,8				
Placa apto 101-104	80,9	89,05	55	-61,91	Cumple
	97,2				
Muro apto 102-103	105,5	103,55	55	-88,27	Cumple
	101,6				
Placa apto 102-103	62,6	59,05	55	-7,36	Cumple
	55,5				

Verificación de resultados para los elementos de la torre #3 a los 7 días de fraguado.

Tabla 13.

Verificación de resultados para los elementos de la torre #3 a los 7 días de fraguado.

Torre # 3					
ELEMENTO	% f'c de muestras (7 días)	% PROMEDIO	% Requerido a los 7 días	% DE ERROR	Cumplimiento resistencia
Cimentación	94,1	91,80	75	-22,40	Cumple
	89,5				

Para el caso de la torre #3, solo se alcanzó a tomar registro de resistencia hasta los 7 días de fraguado. Debido a fallas en la máquina.

Cabe resaltar, que desde el inicio de ingreso a la obra, y a medida que se iba avanzado en el trabajo de supervisión de la planta, se fueron solicitando mejorar las condiciones del área de trabajo en que se tomaban las muestras (*ver apéndices 41 y 42 al final del documento*), se solicitó revisión de calibración de la máquina y por supuesto se verificaba que se estuvieran agregando las cantidades requeridas a la mezcla y las condiciones en que se encontraban los materiales, puesto que todo esto podía mejorar los resultados desfavorables que se estaban obteniendo. También se solicitó certificados de calidad de los materiales para la mezcla. Las condiciones físicas de los concretos en obra se veían muy afectadas por el mal estado de las formaletas que utilizaban para fundir los apartamentos y el afán notorio con el que se buscaba construir por parte de los maestros de estructuras.



Ilustración 9. Muro interior que presenta desviación y agrietamiento.



Ilustración 10. Muestra de pared afectada debido a la mala colocación de las formaletas.

En estas imágenes se puede observar unas de las muchas irregularidades que se presentaban en las estructuras debido a las malas condiciones que presentaban algunas formaletas y el afán para desencofrar que se tenía, para continuar con la siguiente actividad de fundida.

3.5 Aportes personales.

A medida que se hizo parte de este proceso de aprendizaje, se tuvo oportunidades en donde se permitió mostrar las capacidades y aportar mediante los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, que fueron de ayuda para la realización de muchas actividades y procesos.

Se mostrarán algunos ejemplos en donde se comprueba lo anterior:

3.5.1 Tanque de almacenamiento.

Para la construcción del tanque de almacenamiento de agua potable fue necesario con anticipación solicitar la cantidad total de hierro que este necesitaría. Para lo cual se le asignó al auxiliar de residente, que, con ayuda de los planos y sus conocimientos, lograra dar las cantidades en peso con el menor desperdicio posible, y sin el error de que llegase a faltar material porque venía de lejos y no se justificaba en gastos ni tiempo cometer esa falta.

Actividad que se realizó con éxito. (*Ver apéndice “Hierro tanque” en la carpeta Apéndices del CD*). También se hizo parte de la supervisión y verificación de que el hierro estuviese figurado e instalado en obra de la forma correcta establecida por los diseños en planos.

3.5.2 Instalación de filtro tipo francés.

Debido a un inconveniente por infiltración de aguas que se presentó en la terraza #3, la dirección de obra presentó un diseño para la elaboración de un filtro tipo francés que diera solución y mejora de las condiciones del suelo en donde se iba a fundir la cimentación de la torre #3. El trabajo del practicante era supervisar la correcta instalación del filtro, supervisar e ir tomando las medidas de todas las cotas que debían llevar las excavaciones para que cumpliera la pendiente necesaria para el desagüe, la implementación de un material de relleno adecuado, todo esto en general debía justificarse con un informe y registro fotográfico detallado del paso a paso. *(Informe que se observa en el apéndice “INFORME FILTRO” en la carpeta de Apéndices del CD).*

3.5.3 Otras.

En general siempre se estuvo en constante recorrido por toda la instalación de la obra, observando y supervisando que los trabajadores estuviesen haciendo su correspondiente trabajo, en muchas oportunidades se tuvo que recurrir a los llamados de atención porque no portaban correctamente los implementos de seguridad o porque suspendían sus obligaciones. En cuanto a las actividades de fundición de elementos constructivos, se insistió mucho en el correcto vibrado y curado que estas necesitaban. Y en general se propuso siempre buena actitud y disposición para ayudar en las observaciones que tenían los trabajadores con el Ingeniero Residente cuando este no estaba. Todo siempre bajo su conocimiento y autorización.

4 Conclusiones.

- La recopilación de la información del estado en que se encontró la obra al momento de iniciarse las pasantías fue de mucha utilidad, ya que permitió tener el conocimiento de cómo se encontraba la obra, pudiendo así, tener una mejor integración con el personal y entendimiento con el trabajo que se desempeñó.
- La presentación y vinculación a tiempo por parte del ingeniero Residente con todo el personal de la obra fue satisfactoria, porque permitió un trabajo sin inconvenientes personales ni laborales, como también un ambiente respetuoso y cómodo para trabajar y aprender.
- Se obtuvo una rápida y positiva aceptación al grupo de trabajo de oficina, se contó con un personal administrativo capacitado y amable, el cual con sus conocimientos profesionales brindó la ayuda necesaria para resolver las dudas que se iban presentando.
- En cuanto al proceso de control de personal que se llevaba, permitió que pudiera tener mejor comunicación con el personal en los recorridos que se realizaban diarios, porque no solo brindó la posibilidad de verificar la presencia o falta de ellos, sino que permitía tener conversaciones acerca de las quejas o necesidades que tenían para dar acerca de las actividades o procesos que realizaban.

- El registro del personal fue en ocasiones de mucha utilidad para el residente y la SISO en los momentos cuando necesitaban verificar la presencia de trabajadores para cierta fecha requerida.
- La buena relación que se generó con la SISO (técnica en Seguridad y Salud Ocupacional), ayudó un mejor trabajo en cuanto a la seguridad de los trabajadores, porque en la ausencia de la SISO era la auxiliar quien estaba al tanto de las observaciones y los llamados de atención a los trabajadores, dándole después las indicaciones y quejas cuando estos no cumplían con los requisitos de seguridad impartidos en las charlas que se hacían a primera hora de iniciarse las actividades del día.
- El llevar un registro diario de materiales ingresados en la obra y de la bitácora personal, sirvió en muchas oportunidades para la actualización de la bitácora de obra y las facturas de pago de los materiales cuando el Ingeniero Residente hubiese tenido que ausentarse.
- Debido a que la obra presentó retraso en la programación por una temporada de constante lluvia, se pudo recurrir a las anotaciones del clima que se llevó en bitácora para obtener un recuento aproximado de horas de trabajo perdidas, y que sirvió de prueba para justificar a la dirección de obra el retraso evidente que hubo y poder recuperar ese tiempo.

- El personal de la planta de concreto trabajó siempre con gran disposición y permitió obtener buenas anotaciones y evidencias de su trabajo. La buena comunicación con el técnico encargado del funcionamiento de la planta fue de ayuda para comprobar que se estuviesen agregando a la mezcla las cantidades necesarias.
- En ciertas ocasiones se tuvo que acudir a los llamados de atención al personal de la planta, por el exceso de agua que agregaban a la mezcla, con la excusa de que solo una mezcla bien “fluida” podía circular fácilmente por la tubería de la bomba y llegar al destino para la fundida., ordenándoseles disminuir el agua a la cantidad especificada por el diseño, a lo cual, solían hacer caso omiso.
- Se logró tomar solo una parte de los datos de asentamiento de las mezclas, porque muchas veces el trabajo de la fundida de los apartamentos se realizaba en horas de la noche, incluso hasta el amanecer, en estas ocasiones se hacía imposible obtener esos datos de asentamientos, debido a la ausencia del auxiliar que era quien los exigía. En cuanto a las muestras de los cilindros, un personal se encargaba de sacarlas y al siguiente día temprano se marcaban y se registraban en el control personal para llevarlas al proceso de curado.
- Desde que se hizo limpieza a la piscina de curado, gracias a la intervención del Ingeniero, se llevó un buen proceso de curado, las muestras se iban acomodando de manera ordenada por fechas, y esto facilitaría encontrarlas al momento de ser necesitadas para llevarse a hacer la prueba de resistencia.

- Las pruebas de resistencia se hacían a los 3, 7 y 28 días de fraguado, donde se obtuvo resultados negativos, que evidenciaban el incumplimiento de la resistencia a compresión de los concretos. Resultados que fueron compartidos de inmediato con el Ingeniero Residente, quien no mostraba mucho interés.
- El mal proceso de vibrado en las actividades de fundida de los elementos constructivos que se iban construyendo y la mala instalación de las formaletas traía consecuencias negativas, presentando anomalías en las condiciones físicas como pandeo y cangrejeras. Lo cual traía repercusiones de costo y tiempo al tener que ser resanadas.
- Gracias a la confianza depositada por parte del ingeniero, se pudo colaborar en actividades donde se permitió dar aportes y solución, como el cálculo total de hierro para la construcción del tanque de almacenamiento de agua, el cual se realizó con total éxito. Otra actividad fue la supervisión de la instalación del filtro tipo francés en la terraza #3, en donde se entregó un buen informe a la dirección que corroboró la instalación correcta de este.
- El hacer parte de todo este proceso de las pasantías en el proyecto SANTA EDUVIGES brindó conocimientos y experiencia importante que serán de gran ayuda como profesional en trabajos futuros.

5 Recomendaciones.

- Incentivar al personal de obra para que este mejore su rendimiento y calidad en las actividades.
- Dar más prioridad a los trabajos de resanes a medida que se va construyendo buscando darles mejor presentación a las estructuras.
- Se recomienda revisar las condiciones en que llegan las arenas, los agregados pétreos y el cemento, solicitar certificados de calidad a las trituradoras y/o empresas que presten el servicio.
- Dar más importancia por parte del ingeniero Residente a los diseños de los concretos, a la toma de las muestras y a sus ensayos de resistencia, ya que es SANTA EDUVIGES un proyecto donde su mayor recurso constructivo es el concreto.
- Contar con un personal capacitado que esté al pendiente de la supervisión de la planta de concreto y que logre llevar a cabo todas las actividades con buen resultado.
- Cambiar los juegos de formaletas por unas nuevas, ya que las que se presentaban en la obra presentaban muchas deformaciones y esto afectaba la presentación y estado de los concretos.

- Mejorar el proceso de curado en todas las actividades de fundida, para evitar repercusiones en la presentación y estado de los concretos.

Referencias bibliográficas

Argos. (s.f.). Obtenido de

<https://www.argos.co/Media/Colombia/images/concretos+sistemas+industrializados-1.pdf>

Cemex, C. (s.f.). *Todo para construcción*. Obtenido de [http://en-](http://enobra.com/guia/classified/concreto-sistema-industrializados-autocompactante-siuf-494.html)

[obra.com/guia/classified/concreto-sistema-industrializados-autocompactante-siuf-494.html](http://enobra.com/guia/classified/concreto-sistema-industrializados-autocompactante-siuf-494.html)

civiles, T. e. (s.f.). *blogspot*. Obtenido de <http://senaobrasciviles1.blogspot.com/p/pruebas-realizadas-al-concret.html>

CucutaNuestra. (2017). Cúcuta. Obtenido de cucutanuestra.com

Ensayo a compresión de cilindros. (2008). *Ingevil*. Obtenido de

<http://ingevil.blogspot.com.co/2008/10/ensayo-compresin-de-cilindros-de.html>

INVIAS. (2018). Norma Invias. En *NORMA INVIAS*. Obtenido de <https://www.invias.gov.co>

Osorio, J. D. (2017). *Concretos industrializados*. Blog 360° en concreto. Obtenido de

<http://ingevil.blogspot.com.co/2008/10/ensayo-compresin-de-cilindros-de.html>

Apéndices

CONTROL DE PERSONAL POR CUADRILLAS							
Semana: 1 Desde: 4 de junio. Hasta: 9 de junio							
CUADRILLA	LABORÓ						OBSERVACIONES
	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	
LATEROS			X	X	X	X	
HERREROS		X	X	X	X	X	
PLOMEROS		X	X	X	X	X	
RESANADORES DE FACHADA	X	X	X	X	X	X	
OPERADORES DE MAQUIN	X	X	X	X	X	X	
PLANTA DE CONCRETO			X	X	X	X	La máquina se averió y presenta constantes interrupciones a la fundida
RESANADORES INTERIORES	X	X	X	X	X		
GRANYPLAST			X	X	X		No se avanza mucho en esta actividad , debido a constantes llluvias
ESTRUCTURA DE CUBIERTA		X	X	X	X		

Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda.

Apéndice 1. Control de personal semana 1.

CONTROL DE PERSONAL POR CUADRILLAS							
Semana: 2 Desde: 11 de junio. Hasta: 16 de junio							
CUADRILLA	LABORÓ						OBSERVACIONES
	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	
LATEROS	X	X	X	X	X	X	
HERREROS	X	X	X	X	X	X	
PLOMEROS	X	X	X	X	X	X	
RESANADORES DE FACHADA	X	X	X	X	X	X	Se terminan resanes exteriores de las 5 primeras torres.
OPERADORES DE MAQUIN	X	X	X	X	X	X	
PLANTA DE CONCRETO	X	X	X	X	X	X	
RESANADORES INTERIORES	X	X	X	X	X	X	
GRANYPLAST	X	X	X	X	X	X	El personal solicita material para cubrir el area de trabajo por inconvenientes con llluvias.
ESTRUCTURA DE CUBIERTA	X	X	X	X	X	X	

Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda.

Apéndice 2. Control de personal de obra, semana 2.

CONTROL DE MATERIALES								
SEMANA: <u>1</u> DESDE: <u>4 de junio</u> , HASTA: <u>9 de junio</u>								
MATERIAL	LLEGÓ						DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB		
ARENA			X	X		X	Gris	
AGR.PETREOS			X	X			1/2", 3/8"	
CEMENTO			X	X				
MAT. SUB BASE		X					material granular	
HIERRO				X	X		acero terraza #1 y #4	Varillas de refuerzo, flejes, ganchos, mallas
TUBERÍA								
OTROS								
Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda.								

Apéndice 3. Control de materiales de obra, semana 1.

CONTROL DE MATERIALES								
SEMANA: <u>2</u> DESDE: <u>11 de junio</u> , HASTA: <u>16 de junio.</u>								
MATERIAL	LLEGÓ						DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB		
ARENA			X	X	X		Gris, amarilla	El material se deposita uno con otro, de distintos proveedores.
AGR.PETREOS			X	X	X		1/2", 3/8" Y 3/4"	
CEMENTO			X	X			Industrializado	
MAT. SUB BASE		X						
HIERRO								
TUBERÍA				X			Eléctrica y cable	
OTROS					x		Ventanería	
Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda.								

Apéndice 4. Control de materiales de obra, semana 2.

CONTROL DE PERSONAL POR CUADRILLAS							
Semana: 1 Desde: 18 de junio. Hasta: 23 de junio							
CUADRILLA	LABORÓ						OBSERVACIONES
	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	
LATEROS	X	X	X	X	X	X	El desgaste de las latas se ha visto reflejado en los acabados de la estructura
HERREROS	X	X	X	X	X	X	
PLOMEROS	X	X	X	X	X	X	
RESANADORES DE FACHADA	X	X	X	X	X	X	
OPERADORES DE MAQUIN	X	X	X	X	X	X	
PLANTA DE CONCRETO	X	X	X	X	X	X	Se funde constantemente esta semana.
RESANADORES INTERIORES	X	X	X	X	X	X	
GRANYPLAST	X	X	X	X	X	X	
ESTRUCTURA DE CUBIERTA	X	X	X	X	X	X	
Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda.							

Apéndice 6. Control de personal, semana 3.

CONTROL DE PERSONAL POR CUADRILLAS							
Semana: 1 Desde: 25 de junio. Hasta: 30 de junio							
CUADRILLA	LABORÓ						OBSERVACIONES
	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	
LATEROS	X	X	X				El desgaste de las latas se ha visto reflejado en los acabados de la estructura
HERREROS	X	X	X	X	X	X	
PLOMEROS	X	X	X	X	X	X	
RESANADORES DE FACHADA	X	X	X	X	X	X	
OPERADORES DE MAQUIN	X	X	X	X	X	X	
PLANTA DE CONCRETO	X	X	X				Se termina la estructura de la torre #1.
RESANADORES INTERIORES	X	X	X	X	X	X	
GRANYPLAST		X			X	X	Debido a fuertes lluvias, no se avanza en las fachadas.
ESTRUCTURA DE CUBIERTA	X	X	X	X	X	X	
Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda.							

Apéndice 5. Control de personal, semana 4.

CONTROL DE MATERIALES								
SEMANA: <u>1</u> DESDE: <u>18 de junio</u> , HASTA: <u>23 de junio</u> .								
MATERIAL	LLEGÓ						DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB		
ARENA	X	X		X	X		Amarilla, gris	
AGR.PETREOS	X	X		X				
CEMENTO			X					
MAT. SUB BASE				X				Para filtros terraza #3
HIERRO			X		x		Cerchas	Cerchas metálicas para tanque de agua, acero de refuerzo cimentacion #3
TUBERÍA			X				Para filtros terraza#3	
OTROS			X				Madera, yeso, bloques	
Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda.								

Apéndice 8. Control de materiales de obra, semana 3.

CONTROL DE PERSONAL POR CUADRILLAS								
Semana: <u>1</u> Desde: <u>2 de julio</u> . Hasta: <u>7 de julio</u>								
CUADRILLA	LABORÓ							OBSERVACIONES
	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB		
LATEROS							Ausencia de lateros hasta continuación de fundidas.	
HERREROS		X	X	X	X	X		
PLOMEROS/ELECTRICOS		X	X	X	X	X		
RESANADORES DE FACHADA	X	X	X	X	X	X		
OPERADORES DE MAQUIN	X	X	X	X	X	X		
PLANTA DE CONCRETO								
RESANADORES INTERIORES	X	X	X	X	X	X		
GRANYPLAST				X	X	X	Se retoman actividades de graniplast a mitad de semana	
ESTRUCTURA DE CUBIERTA	X	X	X	X	X	X		
Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda.								

Apéndice 7. Control de materiales de obra, semana 4.

CONTROL DE MATERIALES								
SEMANA: <u>1</u> DESDE: <u>25 de junio</u> , HASTA: <u>30 de junio</u> .								
MATERIAL	LLEGÓ						DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB		
ARENA								
AGR.PETREOS	X						3/8" y 1/2"	Agregado para concretos.
CEMENTO								
MAT. SUB BASE		X					Recebo	Replanteo de tanque de almacenamiento
HIERRO	X						Varillas de refuerzo	Material de refuerzo para cimentación torre # 3.
TUBERÍA			X				Tubería perforada 6"	Tubería para filtros más accesorios.
OTROS			X					Pego, cal, cerámica para cocina y baños.
Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda.								

Apéndice 10. Control de personal de obra, semana 5.

CONTROL DE PERSONAL POR CUADRILLAS							
Semana: <u>1</u> Desde: <u>9 de julio</u> . Hasta: <u>14 de julio</u>							
CUADRILLA	LABORÓ						OBSERVACIONES
	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	
LATEROS	X	X			X	X	
HERREROS	X	X			X	X	
PLOMEROS/ELECTRICOS	X	X	X	X	X		
RESANADORES DE FACHADA	X	X	X	X	X	X	
OPERADORES DE MAQUIN	X	X	X	X	X	X	
PLANTA DE CONCRETO			X				El personal de planta retoma con la fundida de la cimentación 3
RESANADORES INTERIORES	X	X	X	X	X	X	
GRANYPLAST	X	X	X	X	X	X	
ESTRUCTURA DE CUBIERTA	X	X	X	X	X	X	
Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda.							

Apéndice 9. Control de personal de obra, semana 6.

CONTROL DE MATERIALES								
SEMANA: <u>1</u> DESDE: <u>2</u> de julio, HASTA: <u>7</u> de julio.								
MATERIAL	LLEGÓ						DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB		
ARENA				X	X			
AGR.PETREOS				X	X			
CEMENTO			X				Cemento industrializado Cemento para cimentación #3.	
MAT. SUB BASE								
HIERRO								
TUBERÍA								
OTROS				X			cerchas y tejas	
Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda.								

Apéndice 12. Control de materiales de obra, semana 5.

CONTROL DE MATERIALES								
SEMANA: <u>2</u> DESDE: <u>9</u> de julio, HASTA: <u>14</u> de julio.								
MATERIAL	LLEGÓ						DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB		
ARENA	X	X					Gris, amarilla utilizada en resanes y para concretos	
AGR.PETREOS	X	X						
CEMENTO								
MAT. SUB BASE								
HIERRO								
TUBERÍA								
OTROS		X					Mallas electrosoldadas	
Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda.								

Apéndice 11. Control de materiales de obra, semana 6.

CONTROL DE PERSONAL POR CUADRILLAS							
Semana: 1 Desde: <u>16 de julio</u> . Hasta: <u>21 de julio</u>							
CUADRILLA	LABORÓ						OBSERVACIONES
	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	
LATEROS		X	X	X	X	X	
HERREROS		X	X	X	X	X	
PLOMEROS/ELECTRICOS	X	X	X	X	X	X	
RESANADORES DE FACHADA	X	X	X	X	X		
OPERADORES DE MAQUIN	X	X	X	X	X	X	
PLANTA DE CONCRETO		X		X	X	X	
RESANADORES INTERIORES	X	X	X	X	X	X	
GRANYPLAST		X	X	X	X	X	
ESTRUCTURA DE CUBIERTA	X	X	X	X	X	X	
Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda.							

Apéndice 13. Control personal de obra, semana 7.

CONTROL DE PERSONAL POR CUADRILLAS							
Semana: 2 Desde: <u>23 de julio</u> . Hasta: <u>28 de julio</u>							
CUADRILLA	LABORÓ						OBSERVACIONES
	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	
LATEROS		X	X	X	X	X	
HERREROS		X	X	X	X	X	
PLOMEROS/ELECTRICOS	X	X	X	X	X	X	
RESANADORES DE FACHADA	X	X	X	X	X		
OPERADORES DE MAQUIN	X	X	X	X	X	X	
PLANTA DE CONCRETO		X	X	X	X	X	
RESANADORES INTERIORES	X	X	X	X	X	X	
GRANYPLAST	X	X	X	X	X	X	
ESTRUCTURA DE CUBIERTA	X	X	X	X	X	X	
Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda.							

Apéndice 14.. Control personal de obra, semana 8.

CONTROL DE MATERIALES								
SEMANA: 1 DESDE: <u>16 de julio</u> , HASTA: <u>21 de julio</u> .								
MATERIAL	LLEGÓ						DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB		
ARENA								
AGR.PETREOS								
CEMENTO	X			X	X		Industrializado	
MAT. SUB BASE								
HIERRO								
TUBERÍA								
OTROS			X				Pego Utilizado para enchape de baños y cocinas.	
Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda.								

Apéndice 15. Control de materiales, semana 7.

CONTROL DE MATERIALES								
SEMANA: 2 DESDE: <u>23 de julio</u> , HASTA: <u>28 de julio</u> .								
MATERIAL	LLEGÓ						DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB		
ARENA		X	X			X		
AGR.PETREOS			X			X		
CEMENTO						X		
MAT. SUB BASE								
HIERRO								
TUBERÍA		X					Eléctrica y hidrosanitaria	
OTROS		X					Cable, gabinetes, accesorios electricos	
Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda.								

Apéndice 16. Control de materiales de obra, semana 8.

CONTROL DE PERSONAL POR CUADRILLAS							
Semana: 1 Desde: 30 de julio. Hasta: 4 de agosto							
CUADRILLA	LABORÓ						OBSERVACIONES
	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	
LATEROS	X	X	X	X	X		
HERREROS	X	X	X	X			
PLOMEROS/ELECTRICOS	X	X	X	X	X	X	
RESANADORES DE FACHADA		X	X	X	X	X	
OPERADORES DE MAQUIN	X	X	X	X	X	X	
PLANTA DE CONCRETO	X	X	X	X			Rendimiento de la planta y constancia.
RESANADORES INTERIORES	X	X	X	X	X	X	
GRANYPLAST			X	X	X	X	Continúan retrasos por fuertes lluvias.
ESTRUCTURA DE CUBIERTA	X	X	X	X	X	X	
Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda.							

Apéndice 17. Control de personal de obra, semana 9.

CONTROL DE PERSONAL POR CUADRILLAS							
Semana: 2 Desde: 6 de agosto. Hasta: 11 de agosto							
CUADRILLA	LABORÓ						OBSERVACIONES
	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	
LATEROS							
HERREROS							
PLOMEROS/ELECTRICOS	X				X	X	
RESANADORES DE FACHADA	X	X	X	X	X	X	
OPERADORES DE MAQUIN	X	X	X	X	X		
PLANTA DE CONCRETO					X		se funde base del tanque f'c 28 Mpa
RESANADORES INTERIORES	X	X	X	X	X	X	
GRANYPLAST							
ESTRUCTURA DE CUBIERTA	X	X	X	X	X	X	
Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda.							

Apéndice 18. Control de personal de obra, semana 10.

CONTROL DE MATERIALES								
SEMANA: 1 DESDE: <u>30 de julio</u> , HASTA: <u>4 de agosto</u> .								
MATERIAL	LLEGÓ						DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB		
ARENA	X						Gris	Arena para concretos.
AGR.PETREOS	X		X	X				Material para concretos.
CEMENTO	X	X	X				Industrializado	
MAT. SUB BASE								
HIERRO								
TUBERÍA								
OTROS				X			Ventanería, tableta de gres, ganchos	Tableta para circulación y escaleras. Ganchos para techo
Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda.								

Apéndice 19. Control de materiales de obra, semana 9.

CONTROL DE MATERIALES								
SEMANA: 1 DESDE: <u>6 de agosto</u> , HASTA : <u>11 de agosto</u> .								
MATERIAL	LLEGÓ						DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB		
ARENA			X	X			Gris	Arena para concretos.
AGR.PETREOS			X	X			agregados 3/4	Material para concreto del tanque agua
CEMENTO			X	X			Industrializado	
MAT. SUB BASE								
HIERRO								
TUBERÍA								
OTROS	X					X	Pego, cerámica	Para cerámica
Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda.								

Apéndice 20. Control de materiales de obra, semana 10.

CONTROL DE PERSONAL POR CUADRILLAS							
Semana: 2 Desde: 13 de agosto. Hasta: 18 de agosto							
CUADRILLA	LABORÓ						OBSERVACIONES
	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	
LATEROS			X	X			Trabajan en conjunto para la instalación del acero de refuerzo y el encofrado del tanque de almacenamiento y su fundida.
HERREROS	X	X					
PLOMEROS/ELECTRICOS	X	X	X	X	X	X	
RESANADORES DE FACHADA							
OPERADORES DE MAQUIN	X	X	X	X	X		
PLANTA DE CONCRETO					X		Fundida muros de tanque de almacenamiento
RESANADORES INTERIORES	X	X	X	X	X	X	
GRANYPLAST		X	X	X	X	X	Retoman labores personal de Graniplast
ESTRUCTURA DE CUBIERTA	X	X	X	X	X	X	
Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda.							

Apéndice 21. Control de personal de obra, semana 11.

CONTROL DE PERSONAL POR CUADRILLAS							
Semana: 2 Desde: 20 de agosto. Hasta: 25 de agosto							
CUADRILLA	LABORÓ						OBSERVACIONES
	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	
LATEROS				X			
HERREROS		X			X		
PLOMEROS/ELECTRICOS		X	X	X	X	X	
RESANADORES DE FACHADA							
OPERADORES DE MAQUIN	X	X	X	X	X	X	
PLANTA DE CONCRETO			X	X			fundida de base de cuarto de máquinas de tanque de almacenamiento
RESANADORES INTERIORES	X	X	X	X	X	X	
GRANYPLAST		X	X	X	X	X	
ESTRUCTURA DE CUBIERTA	X	X	X	X	X	X	
Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda.							

Apéndice 22. Control de personal de obra, semana 12.

CONTROL DE MATERIALES								
SEMANA: 1 DESDE: <u>13 de agosto</u> , HASTA : <u>18 de agosto</u> .								
MATERIAL	LLEGÓ						DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB		
ARENA								
AGR.PETREOS								
CEMENTO								
MAT. SUB BASE								
HIERRO								
TUBERÍA								
OTROS			X				material de graniplast.	
Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda.								

Apéndice 23. Control de materiales de obra, semana 11.

CONTROL DE MATERIALES								
SEMANA: 2 DESDE: <u>20 de agosto</u> , HASTA : <u>25 de agosto</u> .								
MATERIAL	LLEGÓ						DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB		
ARENA					X		Gris	
AGR.PETREOS								
CEMENTO								
MAT. SUB BASE								
HIERRO					X		Varillas 3/4 y 5/8 y malla	
TUBERÍA					X		Accesorios de pvc	
OTROS	X			X			Tableta de gres, cal, cemento blanco, manto/Cerámica blanca	
Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda.								

Apéndice 24. Control de materiales de obra, semana 12.

CONTROL DE PERSONAL POR CUADRILLAS							
Semana: 1 Desde: <u>27 de agosto</u> . Hasta: <u>1 de septiembre</u>							
CUADRILLA	LABORÓ						OBSERVACIONES
	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	
LATEROS							
HERREROS				X	X		Figurado de hierro para refuerzo de muro de contención
PLOMEROS/ELECTRICOS	X	X	X	X	X		Trabajo de instalación de tuberías para urbanismo.
RESANADORES DE FACHADA							
OPERADORES DE MAQUIN	X	X	X	X	X		Corte de áreas para ubicación de vías y parqueaderos
PLANTA DE CONCRETO	X						
RESANADORES INTERIORES	X	X	X	X	X		Filo de ventanas, echado de pisos. Resanes generales
GRANYPLAST	X	X	X	X	X		
ESTRUCTURA DE CUBIERTA	X	X	X	X	X		
Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda.							

Apéndice 25. Control de personal de obra, semana 13.

CONTROL DE PERSONAL POR CUADRILLAS							
Semana: 2 Desde: <u>3 de septiembre</u> . Hasta: <u>8 de septiembre</u>							
CUADRILLA	LABORÓ						OBSERVACIONES
	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	
LATEROS							
HERREROS							
PLOMEROS/ELECTRICOS	X	X	X	X	X	X	
RESANADORES DE FACHADA							
OPERADORES DE MAQUIN	X	X	X	X	X		
PLANTA DE CONCRETO				X	X		Se funde base de muro de contención y placa (tapa) del tanque de almacenamiento
RESANADORES INTERIORES	X	X	X	X	X	X	
GRANYPLAST		X					
ESTRUCTURA DE CUBIERTA	X	X	X	X	X	X	Incluye personal de Drywall (cielo raso)
Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda.							

Apéndice 26. Control de personal de obra, semana 14.

CONTROL DE MATERIALES								
SEMANA: 1 DESDE: <u>27 de agosto</u> , HASTA : <u>1 de septiembre</u> .								
MATERIAL	LLEGÓ						DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB		
ARENA		X	X				Arena gris	Para resanes
AGR.PETREOS								
CEMENTO	X						4 planchas de cemento	
MAT. SUB BASE	X	X	X				para 1er subbase de vías	
HIERRO			X					
TUBERÍA								
OTROS			X				Recebo para subbase de muro	

Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda.

Apéndice 27. Control de materiales de obra, semana 13.

CONTROL DE MATERIALES								
SEMANA: 2 DESDE: <u>27 de agosto</u> , HASTA : <u>1 de septiembre</u> .								
MATERIAL	LLEGÓ						DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB		
ARENA		X	X	X			Gris	fina para resanes, gruesa para concretos
AGR.PETREOS				X	X			Para concreto de muro de contención
CEMENTO								
MAT. SUB BASE	X	X	X	X		X	Recebo	Subbase para vías y parqueaderos
HIERRO								
TUBERÍA								
OTROS								

Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda.

Apéndice 28. Control de materiales de obra, semana 14.

CONTROL DE PERSONAL POR CUADRILLAS							
Semana: 1 Desde: 10 de septiembre. Hasta: 15 de septiembre							
CUADRILLA	LABORÓ						OBSERVACIONES
	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	
CARPINTERÍA METÁLICA/ALUMINIO			X	X	X	X	Instalación de barandas, puertas y pasamanos
DRYWALL	X	X	X	X	X	X	Inician aplicación de pasta.
PLOMEROS/ELECTRICOS	X	X	X	X	X		Instalación de combos sanitarios y lujos.
RESANADORES DE FACHADA							
OPERADORES DE MAQUIN	X	X	X	X	X	X	
PLANTA DE CONCRETO							
RESANADORES INTERIORES	X	X	X	X		X	
GRANYPLAST							
ESTRUCTURA DE CUBIERTA	X	X	X	X	X		

Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda.

Apéndice 30. Control de personal de obra, semana 15.

Semana: 2 Desde: 17 de septiembre. Hasta: 22 de septiembre							
CUADRILLA	LABORÓ						OBSERVACIONES
	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	
CARPINTERÍA METÁLICA/ALUMINIO	X	X	X	X	X		Instalación de ventanas, puertas y barandas (pasamanos)
DRYWALL	X	X	X	X	X		
PLOMEROS/ELECTRICOS	X	X	X	X	X		instalación combos sanitarios y brakers electricos.
RESANADORES DE FACHADA							
OPERADORES DE MAQUIN	X	X	X	X	X		
PLANTA DE CONCRETO	X		X				Se funde segundo tramo del muro de contención y primer tramo de parqueadero
RESANADORES INTERIORES	X	X	X	X	X		
GRANYPLAST				X	X		Retoma personal de graniplast por llegada de material.
ESTRUCTURA DE CUBIERTA	X	X	X	X	X		Termina estructura de cubierta de las 5 primeras torres.

Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda.

Apéndice 29. Control de personal, semana 16.

CONTROL DE MATERIALES								
SEMANA: 1 DESDE: <u>10 de septiembre</u> , HASTA : <u>15 de septiembre</u> .								
MATERIAL	LLEGÓ						DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB		
ARENA								
AGR.PETREOS		X	X					
CEMENTO								
MAT. SUB BASE	X	X	X				Recebo Material utilizado para las subbases de la estructura del pavimento	
HIERRO								
TUBERÍA								
OTROS			X	X			Puertas, barandas / lavaplatos, lavaderos	

Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda.

Apéndice 31. Control de materiales de obra, semana 15.

CONTROL DE MATERIALES								
SEMANA: 2 DESDE: <u>17 de septiembre</u> , HASTA : <u>22 de septiembre</u> .								
MATERIAL	LLEGÓ						DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB		
ARENA								
AGR.PETREOS								
CEMENTO		X		X			Cemento UG Para concretos de pavimentación de parqueaderos.	
MAT. SUB BASE	X	X	X				Recebo Material de subbase para pavimentos	
HIERRO								
TUBERÍA								
OTROS		X		X			Pego, bloque, lámparas.	

Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda.

Apéndice 32,. Control de materiales de obra, semana 16.

Miércoles, 6 de junio del 2018

Hora de inicio de labores: 7 am.

Condiciones climáticas: 7-12 am, soleado. 1-5 pm, soleado,

Materiales recibidos en obra: Cemento gris, arena, agregados pétreos (3/8" y 1/2").

Personal: Arq. Javier Ortiz, interventor.

Ing. Celso Tarazona, residente de obra.

Adriana Ruda, auxiliar de ingeniería.

Tec. Kelly Buitrago, SISO

Leopoldo Hernández, inspector de obra.

Hernando Serrano, almacenista.

Wilmer Torres, vigilante.

Actividades de HSE: apertura de permisos para trabajo en alturas. Jornada de aseo al finalizar la jornada.

Personal de obra: estructura: 12 oficiales, 3 ayudantes.

Lateros: 12 oficiales, 13 ayudantes.

Fachadas: 4 oficiales.

Graniplast: 3 oficiales.

Plomeros: 2 técnicos, 2 ayudantes.

Eléctricos: 3 técnicos.

Concretos: 1 operador, 3 ayudantes.

Bomba: 1 operador, 1 ayudante.

1 señora oficinas generales.

1 operador retrocargador.

1 operador vibrocompactador.

Actividades de obra: Se finaliza proceso de compactación de la terraza #1. Se realiza excavación para cárcamo interno en el tanque de almacenamiento de agua. Se instala formaleta metálica y se funden apartamentos 301 y 304 torre #2. Se instala formaleta para ancho de viga canales en torre #10. Se instala formaleta y se funden placas de entrepiso (cubierta de en apartamentos 301 y 304 torre #2. Se realiza resanes en fachada e interior de torres #8, 9 y 10. Aseo general de obra.

Maquinaria: 1 planta de concreto + bomba.

1 retrocargador.

1 vibrocompactador.

Hora de finalización de labores: 5 pm. / fundida 12 am.

Apéndice 33. Modelo de diseño diario del registro de la bitácora digitalizada

DOSIFICACIÓN CONCRETO SIUF

INSUMO	CANTIDAD
CEMENTO	340
AGUA	180
ARENA	1034
TRITURADO ½"	630
PLASTIFICANTE	600. MIL.
ACELERANTE	1000

Apéndice 34. Cantidades ajustadas para mezcla Siuf

DOSIFICACIÓN CONCRETO OUTINORD

INSUMO	CANTIDAD
CEMENTO	310
AGUA	180
ARENA	1012
TRITURADO ½"	781
PLASTIFICANTE	600. MIL.
ACELERANTE	1000

Apéndice 35. Cantidades ajustadas para mezcla outinord

RESISTENCIA A COMPRESIÓN																		
TORRE N° 1.		RESISTENCIA DE DISEÑO (f'c) : 210 kg/cm2																
DESCRIPCIÓN	RESISTENCIA A 3 DÍAS						RESISTENCIA A 7 DÍAS						RESISTENCIA A 28 DÍAS					
	KN	Kg	Área	f'c	% f'c	Prom%	KN	Kg	Área	f'c	% f'c	Prom%	KN	Kg	Área	f'c	% f'c	Prom%
Cimentación	NM	-	-	-	-	-	NM	-	-	-	-	-	94,1	9595,38	88,247338	108,73	51,78	51,78
	NF	-	-	-	-	-	84,4	8606,27	88,25	97,52	46,44	46,44	NM	-	-	-	-	-
Muro apto 104-502(T2)	54,7	5577,76	88,25	63,21	30,10	34,58	78,9	8045,43	88,25	91,17	43,41	40,94	113,7	11594	88,25	131,38	62,56	63,00
	71	7239,87	88,25	82,04	39,07		69,9	7127,7	88,25	80,77	38,46	115,3	11757,1	88,25	133,23	63,44	63,44	63,44
Placa apto 104-502(T2)	59,9	6108,00	81,71	74,75	35,60	38,03	74,3	7576,37	81,71	92,72	44,15	41,92	123,1	12552,5	81,71	153,62	73,15	72,85
	68,1	6944,16	81,71	84,98	40,47		66,8	6811,6	81,71	83,36	39,70	122,1	12450,5	81,71	152,37	72,56	72,56	72,56
Muro apto 101-103	66,7	6801,40	88,25	77,07	36,70	37,94	86,1	8779,62	88,25	99,49	47,38	50,10	131,5	13409,1	88,25	151,95	72,36	73,21
	71,2	7260,26	88,25	82,27	39,18		96	9789,12	88,25	110,93	52,82	134,6	13725,2	88,25	155,53	74,06	74,06	74,06
Placa apto 101-103	79,6	8116,81	81,71	99,33	47,30	44,60	76,5	7800,71	81,71	95,46	45,46	41,72	124,2	12664,7	81,71	154,99	73,80	79,12
	70,5	7188,89	81,71	87,98	41,89		63,9	6515,88	81,71	79,74	37,97	142,1	14489,9	81,71	177,33	84,44	84,44	84,44
Muro apto 102-204	67,7	6903,37	88,25	78,23	37,25	43,55	101,3	10329,6	88,25	117,05	55,74	57,33	146,9	14979,4	88,25	169,74	80,83	82,87
	90,6	9238,48	88,25	104,69	49,85		107,1	10921	88,25	123,75	58,93	154,3	15734	88,25	178,29	84,90	84,90	84,90
Placa apto 102-204	95,7	9758,53	81,71	119,42	56,87	51,46	85,1	8677,65	81,71	106,20	50,57	55,74	152,5	15550,4	81,71	190,31	90,62	92,46
	77,5	7902,68	81,71	96,71	46,05		102,5	10451,9	81,71	127,91	60,91	158,7	16182,6	81,71	198,04	94,31	94,31	94,31
Muro apto 201	94,4	9625,97	88,25	109,08	51,94	44,49	110,6	11277,9	88,25	127,80	60,86	51,50	123	12542,3	88,25	142,13	67,68	67,68
	67,3	6862,58	88,25	77,77	37,03		76,6	7810,9	88,25	88,51	42,15	NF	-	-	-	-	-	-
Placa apto 201	47,8	4874,17	81,71	59,65	28,40	25,61	64,5	6577,07	81,71	80,49	38,33	48,82	106	10808,8	81,71	132,28	62,99	62,99
	38,4	3915,65	81,71	47,92	22,82		99,8	10176,6	81,71	124,54	59,31	NF	-	-	-	-	-	-
Muro apto 202-203	85,5	8718,44	88,25	98,80	47,05	48,20	103,3	10533,5	88,25	119,36	56,84	55,68	151,9	15489,2	88,25	175,52	83,58	84,93
	89,7	9146,71	88,25	103,65	49,36		99,1	10105,2	88,25	114,51	54,53	156,8	15988,9	88,25	181,18	86,28	86,28	86,28
Placa apto 202-203	50,6	5159,68	81,71	63,14	30,07	28,17	60,7	6189,58	81,71	75,75	36,07	39,22	104,2	10625,3	81,71	130,03	61,92	60,82
	44,2	4507,07	81,71	55,16	26,27		71,3	7270,46	81,71	88,98	42,37	100,5	10248	81,71	125,41	59,72	59,72	59,72
Muro apto 301-304	68,2	6954,35	88,25	78,81	37,53	43,50	114,2	11645	88,25	131,96	62,84	59,18	128,1	13062,4	88,25	148,02	70,49	73,32
	89,9	9167,10	88,25	103,88	49,47		100,9	10288,8	88,25	116,59	55,52	138,4	14112,6	88,25	159,92	76,15	76,15	76,15
Placa apto 301-304	NF	-	81,71	-	-	35,12	115	11726,6	81,71	143,51	68,34	60,94	142,3	14510,3	81,71	177,58	84,56	88,04
	59,1	6026,43	81,71	73,75	35,12		90,1	9187,5	81,71	112,44	53,54	154	15703,4	81,71	192,18	91,51	91,51	91,51
Muro apto 302-303	58,4	5955,05	88,25	67,48	32,13	32,99	99,7	10166,4	88,25	115,20	54,86	53,48	127,2	12970,6	88,25	146,98	69,99	69,99
	61,5	6271,16	88,25	71,06	33,84		94,7	9656,56	88,25	109,43	52,11	NF	-	-	-	-	-	-
Placa apto 302-303	63,7	6495,49	81,71	79,49	37,85	36,90	99,4	10135,8	81,71	124,04	59,07	53,33	143	14581,7	81,71	178,45	84,98	84,98
	60,5	6169,19	81,71	75,50	35,95		80,1	8167,8	81,71	99,96	47,60	NF	-	-	-	-	-	-
Muro apto 401-404	71,1	7250,07	88,25	82,16	39,12	40,58	94	9585,18	88,25	108,62	51,72	53,98	142	14479,7	88,25	164,08	78,13	73,70
	76,4	7790,51	88,25	88,28	42,04		102,2	10421,3	88,25	118,09	56,23	125,9	12838	88,25	145,48	69,28	69,28	69,28
Placa apto 401-404	78,7	8025,04	81,71	98,21	46,77	43,17	87,1	8881,59	81,71	108,69	51,76	50,69	120,4	12277,2	81,71	150,25	71,55	75,68
	66,6	6791,20	81,71	83,11	39,58		83,5	8514,5	81,71	104,20	49,62	134,3	13694,6	81,71	167,59	79,81	79,81	79,81
Muro apto 402	NF	-	-	-	-	-	86,1	8779,62	88,25	99,49	47,38	49,05	117,4	11971,3	88,25	135,66	64,60	65,56
	NF	-	-	-	-		92,2	9401,63	88,25	106,54	50,73	120,9	12328,2	88,25	139,70	66,52	66,52	66,52
Placa apto 402	NF	-	-	-	-	-	76,5	7800,71	81,71	95,46	45,46	43,68	100,2	10217,4	81,71	125,04	59,54	65,19
	NF	-	-	-	-		70,5	7188,89	81,71	87,98	41,89	119,2	12154,8	81,71	148,75	70,83	70,83	70,83
Muro apto 501-504	NF	-	-	-	-	-	98,9	10084,8	88,25	114,28	54,42	52,03	132	13460	88,25	152,53	72,63	69,36
	NF	-	-	-	-		90,2	9197,69	88,25	104,23	49,63	120,1	12246,6	88,25	138,78	66,08	66,08	66,08
Muro apto 502-503	81,3	8290,16	88,25	93,94	44,73	48,23	NF	-	-	-	-	-	135,7	13837,3	88,25	156,80	74,67	72,60
	94	9585,18	88,25	108,62	51,72		NF	-	-	-	-	-	-	128,2	13072,6	88,25	148,14	70,54

Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda

Apéndice 36. Cálculo de las resistencias de los elementos constructivos de la torre #1.

RESISTENCIA A COMPRESIÓN																		
TORRE N° 2.						RESISTENCIA DE DISEÑO (f'c) : 210 kg/cm2												
DESCRIPCIÓN	RESISTENCIA A 3 DÍAS						RESISTENCIA A 7 DÍAS						RESISTENCIA A 28 DÍAS					
	KN	Kg	Área	f'c	% f'c	Prom%	KN	Kg	Área	f'c	% f'c	Prom%	KN	Kg	Área	f'c	% f'c	Prom%
Muro apto 301-304	91,2	9299,66	88,25	105,38	50,18	47,71	94,8	9666,8	88,247	109,542	52,163	54,61	109,2	11135	88,2473	126,18	60,086	62,452
	82,2	8381,93	88,25	94,98	45,23		103,7	10574	88,247	119,826	57,06		117,8	12012	88,2473	136,12	64,818	
Placa apto 301-304	99,5	10146,02	81,71	124,17	59,13	59,87	90,9	9269,1	81,71	113,435	54,017	47,18	136,5	13919	81,71	170,34	81,114	80,193
	102	10400,94	81,71	127,29	60,61		67,9	6923,8	81,71	84,7329	40,349		133,4	13603	81,71	166,47	79,272	
Muro apto 303	89,4	9116,12	88,25	103,30	49,19	55,57	69,6	7097,1	88,247	80,423	38,297	46,50	152,4	15540	88,2473	176,1	83,856	77,859
	112,6	11481,82	88,25	130,11	61,96		99,4	10136	88,247	114,857	54,694		130,6	13317	88,2473	150,91	71,861	
Placa apto 302-401	79	8055,63	81,71	98,58	46,95	41,80	88,8	9054,9	81,71	110,814	52,769	55,83	93,6	9544,4	81,71	116,8	55,621	55,621
	61,7	6291,55	81,71	77,00	36,66		99,1	10105	81,71	123,668	58,889		NM	-	-	-	-	
Muro apto 403-404	37,2	3793,28	88,25	42,98	20,47	22,81	60,4	6159	88,247	69,7923	33,234	32,68	94,8	9666,8	88,2473	109,54	52,163	52,163
	45,7	4660,03	88,25	52,81	25,15		58,4	5955	88,247	67,4813	32,134		NF	-	-	-	-	
Placa apto 403-404	34,6	3528,16	81,71	43,18	20,56	18,63	61,8	6301,7	81,71	77,1206	36,724	36,72	72,3	7372,4	81,71	90,224	42,964	46,262
	28,1	2865,36	81,71	35,07	16,70		NF	-	-	-	-		83,4	8504,3	81,71	104,08	49,56	
Placa apto 402-501	39,9	4068,60	81,71	49,79	23,71	22,64	69,0	7035,9	81,71	86,1056	41,003	37,88	103,2	10523	81,71	128,78	61,326	52,412
	36,3	3701,51	81,71	45,30	21,57		58,5	5965,2	81,71	73,0026	34,763		73,2	7464,2	81,71	91,347	43,498	
Muro apto 402-501	55	5608,35	88,25	63,55	30,26	31,94	93,9	9575	88,247	108,502	51,667	44,16	100,2	10217	88,2473	115,78	55,134	57,472
	61,1	6230,37	88,25	70,60	33,62		66,6	6791,2	88,247	76,9565	36,646		108,7	11084	88,2473	125,6	59,811	
Muro apto 503-504	57,9	5904,06	88,25	66,90	31,86	31,20	76,4	7790,5	88,247	88,2804	42,038	37,58	91,5	9330,3	88,2473	105,73	50,347	53,896
	55,5	5659,34	88,25	64,13	30,54		60,2	6138,6	88,247	69,5612	33,124		104,4	10646	88,2473	120,63	57,445	

Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda

Apéndice 37. Calculo de las resistencias de los elementos constructivos de la torre #2.

RESISTENCIA A COMPRESIÓN																		
TORRE N° 3.		RESISTENCIA DE DISEÑO (f'c) : 210 kg/cm2																
DESCRIPCIÓN	RESISTENCIA A 3 DÍAS					RESISTENCIA A 7 DÍAS					RESISTENCIA A 28 DÍAS							
	KN	Kg	Área	f'c	% f'c	Prom%	KN	Kg	Área	f'c	% f'c	Prom%	KN	Kg	Área	f'c	% f'c	Prom%
Cimentación	71,1	7250,07	88,25	82,16	39,12	42,59	94,1	9595	88,25	108,73	51,78	49,25	115,4	11767	88,25	133,34	63,50	63,50
	83,7	8534,89	88,25	96,72	46,06		89,5	9126	88,25	103,42	49,25		NM	-	88,25	-	-	
Muro apto 101-104	102,1	10411,14	88,25	117,98	56,18	54,17	100	10238	88,25	116,01	55,24							
	94,8	9666,76	88,25	109,54	52,16		115	11727	88,25	132,88	63,28	63,28						
Placa apto 101-104	80,9	8249,37	81,71	100,96	48,07	52,92	101	10258	81,71	125,54	59,78	62,93						
	97,2	9911,48	81,71	121,30	57,76		106	10799	81,71	132,15	62,93							
Muro apto 102-103	67,5	10757,84	88,25	121,91	58,05	56,98	106	10758	88,25	121,91	58,05	55,90						
	69,9	10360,15	88,25	117,40	55,90		102	10360	88,25	117,40	55,90							
Placa apto 102-103	62,6	6383,32	81,71	78,12	37,20	35,09	127	12930	81,71	158,23	75,35	79,39						
	55,5	5659,34	81,71	69,26	32,98		133,6	13623	81,71	166,72	79,39							
Muro 201 -204	145,3	14816,24	88,25	167,89	79,95	74,94	160	16295	88,25	184,65	87,93	72,30						
	127,1	12960,39	88,25	146,86	69,94		131	13399	88,25	151,83	72,30							
Placa 201 -204	NM	-	-	-	-	63,11	120	12216	81,71	149,50	71,19	65,72						
	106,2	10829,21	81,71	132,53	63,11		111	11278	81,71	138,02	65,72							
Muro 202	98,8	10074,64	88,25	114,16	54,36	51,09	112	11431	88,25	129,53	61,68	54,91						
	86,9	8861,19	88,25	100,41	47,82		99,8	10177	88,25	115,32	54,91							
Placa 202	68,4	6974,75	81,71	85,36	40,65	32,74	70,4	7179	81,71	87,85	41,83	42,73						
	41,8	4262,35	81,71	52,16	24,84		71,9	7332	81,71	89,72	42,73							
Muro 203 - 301	106,8	10890,40	88,25	123,41	58,77	54,06	87,2	8892	88,25	100,76	47,98	56,73						
	89,7	9146,71	88,25	103,65	49,36		103	10513	88,25	119,13	56,73							
Placa 203 - 301	68,3	6964,55	81,71	85,23	40,59	44,57	66,2	6750	81,71	82,61	39,34	41,78						
	81,7	8330,95	81,71	101,95	48,55		70,3	7168	81,71	87,73	41,78							
Muro 302	102,5	10451,93	88,25	118,44	56,40	59,67	106	10809	88,25	122,48	58,33	61,52						
	114,4	11665,37	88,25	132,19	62,95		112	11400	88,25	129,19	61,52							
Placa 302	134,9	13755,75	81,71	168,34	80,16	72,65	118	12012	81,71	147,00	70,00	69,65						
	109,6	11175,91	81,71	136,77	65,13		117	11951	81,71	146,25	69,65							
Muro 304 - 401	68,3	6964,55	88,25	78,92	37,58	36,40	86,1	8780	88,25	99,49	47,38	44,79						
	64	6526,08	88,25	73,95	35,22		81,4	8300	88,25	94,06	44,79							
Placa 304 -401	65	6628,05	81,71	81,11	38,63	41,72	92,4	9422	81,71	115,31	54,91	50,21						
	75,4	7688,54	81,71	94,09	44,81		84,5	8616	81,71	105,45	50,21							
Muro 303	104,9	10696,65	88,25	121,21	57,72	57,78	136	13909	88,25	157,61	75,05	74,39						
	105,1	10717,05	88,25	121,44	57,83		135	13786	88,25	156,22	74,39							
Placa 303	89,1	9085,53	81,71	111,19	52,95	45,91	75,3	7678	81,71	93,97	44,75	44,81						
	65,4	6668,84	81,71	81,61	38,86		75,4	7689	81,71	94,09	44,81							
Muro 402 - 404	79	8055,63	88,25	91,28	43,47	45,45	117	11910	88,25	134,96	64,27	64,27						
	86,2	8789,81	88,25	99,60	47,43		117	11910	88,25	134,96	64,27							
Placa 402 -404	89,3	9105,92	81,71	111,44	53,07	50,90	106	10788	81,71	132,03	62,87	80,46						
	82	8361,54	81,71	102,33	48,73		135	13807	81,71	168,97	80,46							
Muro 501	91,3	9309,86	88,25	105,50	50,24	50,81	105	10697	88,25	121,21	57,72	62,12						
	93,4	9524,00	88,25	107,92	51,39		113	11512	88,25	130,46	62,12							
Muro 403 - 502	NF	-	-	-	-	-	93	9483	88,25	107,46	51,17	39,51						
	NF	-	-	-	-		71,8	7321	88,25	82,97	39,51							
Placa 403 - 502	NF	-	-	-	-	-	73	7444	81,71	91,10	43,38	39,04						
	NF	-	-	-	-		65,7	6699	81,71	81,99	39,04							
Muro 503 -504	NF	-	-	-	-	-	105	10737	88,25	121,67	57,94	51,45						
	NF	-	-	-	-		93,5	9534	88,25	108,04	51,45							

Elaborado por: Auxiliar de ingeniería, Adriana Ruda

Apéndice 38. Calculo de las resistencias de los elementos constructivos de la torre #3.



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
METODO ACI - CEMENTO ARGOS ESTRUCTURAL
F' c 3000 PSI / 210 Kg/cm² / 21 Mpa OUTINORD ACELERADO

2. Requisitos de resistencia y manejabilidad de la mezcla de concreto			
RESISTENCIA REQUERIDA	210 kg/cm ²	ASENTAMIENTO	18 cm
RESISTENCIA DE DISEÑO	242 kg/cm ²	RELACION A/C	0,55
CONTENIDO DE AIRE	0 %	CONTENIDO DE AGUA	171 lt/m ³

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS PÉTREOS Y CEMENTO					
	Agregado Grueso RETROSAENZ			Agregado Fino RETROSAENZ	
Tam. Maximo	25,4	mm		Modulo Finura	2,93
P.U.Suelto	1,227	g/cc		P.U.Suelto	1,347 g/cc
P.U.Compacto	1,352	g/cc		P.U.Compacto	1,455 g/cc
D.apar.seca	2,185	g/cc		D.apar.seca	2,425 g/cc
Absorcion	3,560	%		Absorcion	2,600 %
Humedad natural	6,80	%		Humedad natural	6,30 %

Cemento	Portland Tipo I				
Gs Cemento	3,05	g/cc	PUS cemento	1,23	g/cc

3. Metodo de diseño: Combinacion Agregados - Metodo de la NRL (Note Road Laboratory)

%Ag.fino/Ag.total	54	%
Cemento	310,00	Kg/m ³

3.1. Cantidades de material por M3 de concreto

Material	Peso seco Kg/M3	Densidad g/cc	Volumen Lt/M3	% Agreg en peso	Corrección humedad	Peso/M3 Agr. Humedo
Cemento	310,0	3,1	101,6			310,0
A.Fino	951,2	2,4	392,3	54,0	59,9	1014,0
A.grueso	730,1	2,2	334,2	46,0	49,6	779,8
Agua	170,5	1,0	170,5		58,9	111,6
Aditivo*	0,71	1,09	0,65			0,71
Aditivo**	1,02	1,30	0,79			1,02
Aire			0,0			
TOTAL	2163,6		1000,0	726,4		

* SIKAPLAST 328 SUPER PLASTIFICANTE

**SIKA SET L ACELERANTE

DOSIFICACION MEZCLA DE PRUEBA			
No. Cilindros 4"	6		
Cemento	5,93 kg	Vol. 1 Cilindro	1,571 lt/cilindro
Agua	2,14 lt	Vol. mezcla	19,14 lt
Aditivo	14 g	A.Fino	19,413 kg
Aditivo	20 g	A.grueso	14,928 kg

Ing. ANDRES JULIAN GODOY MARTINEZ

Mat. Prof. No 54202-274136

FECHA: 21-02-2018



**DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
METODO ACI - CEMENTO ARGOS ESTRUCTURAL
F'c 3000 PSI / 210 Kg/cm² / 21 Mpa SIUF ACELERADO**

2. Requisitos de resistencia y manejabilidad de la mezcla de concreto			
RESISTENCIA REQUERIDA	210 kg/cm ²	EXPANSION	55 cm
RESISTENCIA DE DISEÑO	248 kg/cm ²	RELACION A/C	0,55
CONTENIDO DE AIRE	0 %	CONTENIDO DE AGUA	187 lt/m ³

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS PÉTREOS Y CEMENTO					
	Agregado Grueso INCOMINERIA			Agregado Fino CONSTRUCIVILES	
Tam. Maximo	12,7	mm	Modulo Finura	2,93	
P.U.Suelto	1,227	g/cc	P.U.Suelto	1,347	g/cc
P.U.Compacto	1,352	g/cc	P.U.Compacto	1,455	g/cc
D.apar.seca	2,190	g/cc	D.apar.seca	2,425	g/cc
Absorcion	3,560	%	Absorcion	2,600	%
Humedad natural	3,52	%	Humedad natural	6,30	%

Cemento	Portland Tipo I				
Gs Cemento	3,05	g/cc	PUS cemento	1,23	g/cc

3. Metodo de diseño: Combinacion Agregados - Metodo de la NRL (Note Road Laboratory)

%Ag.fino/Ag.total	62,6	%
Cemento	340,00	Kg/m ³

3.1. Cantidades de material por M3 de concreto

Material	Peso seco Kg/M3	Densidad g/cc	Volumen Lt/M3	% Agreg en peso	Corrección humedad	Peso/M3 Agr. Humedo
Cemento	340,0	3,1	111,5			340,0
A.Fino	1062,8	2,4	438,3	62,6	67,0	1100,0
A.grueso	573,4	2,2	261,8	37,4	20,2	593,6
Agua	187,0	1,0	187,0		39,1	147,9
Aditivo*	0,68	1,09	0,62			0,68
Aditivo**	1,02	1,30	0,78			1,02
Aire			0,0			
TOTAL	2164,9		1000,0	700,1		

DOSIFICACION MEZCLA DE PRUEBA			
No. Cilindros 4"	6		
Cemento	6,51 kg	Vol. 1 Cilindro	1,571 lt/cilindro
Agua	2,83 lt	Vol. mezcla	19,14 lt
Aditivo 1	13 g	A.Fino	21,059 kg
Aditivo SIKA SET	20 g	A.grueso	11,364 kg

Ing. ANDRES JULIAN GODOY MARTINEZ

Apéndice 40. Diseño de mezcla Siuf acelerado

ANEXOS



Adriana Julieth Ruda Bernal
AUX. DE RESIDENTE DE OBRA

Apéndice 42. Anexos oficio solicitud

PROGRAMACION DE OBRA														
CONSTRUCTOR:		ODICCO LTDA												
NOMBRE DEL PROYECTO:		SANTA EDUVIGES												
DEPARTAMENTO:		NORTE DE SANTANDER												
MUNICIPIO:		TOLEDO												
FECHA INICIO:		30-oct-17												
FECHA TERMINACION:		30-dic-18												
DESCRIPCION:	NOV (Mes 1)	DIC (Mes 2)	ENE (Mes 3)	FEB (Mes 4)	MAR (Mes 5)	ABR (Mes 6)	MAY (Mes 7)	JUN (Mes 8)	JUL (Mes 9)	AGO (Mes 10)	SEP (Mes 11)	OCT (Mes 12)	NOV (Mes 13)	DIC (Mes 14)
COSTOS DEL TERRENO:														
COSTOS DIRECTOS														
URBANISMO														
URBANISMO (30%)	1	ADECUACION DEL TERRENO												
	2	REDES DE ALCANTARILLADO												
	3	REDES DE ACUEDUCTO												
	4	REDES DE ENERGIA												
	5	REDES DE GAS												
	6	VIAS Y ANDENES												
	7	ZONAS VERDES												
	8	EQUIPAMIENTO (SALONES MULTIPROPOSITO, BASURAS)												
VIVIENDA														
VIVIENDA (70%)	9	PRELIMINARES												
	10	CIMENTACION												
	11	DESAGÜES E INST. SUBTERRANEAS												
	12	MUROS Y CERRAMIENTOS (ESTRUCTURA)												
	13	RESANES												
	14	CUBIERTAS												
	15	CIELOS RASOS (DRYWALL, TUBERIAS)												
	16	PISOS												
	17	ENCHAFES												
	18	INSTALACIONES HIDRAULICAS												
	19	INSTALACIONES ELÉCTRICAS												
	20	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS												
	21	CARPINTERIA ALUMINIO												
	22	CARPINTERIA METALICA (BARANDAS Y PUERTAS)												
	23	COCINAS Y LAVADEROS												
	24	GRANIPLAST (FACHADAS)												
	25	IMPERMEABILIZACIONES												
	26	OBRAS EXTERIORES												
	27	GENERALES Y ADMON. DE OBRA												

LUIS ALFREDO QUINTERO TORRADO
REPRESENTANTE LEGAL - CONSTRUCTOR

JOSE ANTONIO OTERO ESTEBAN
DIRECTOR DE OBRA

CEL SO TARAZONA
RESIDENTE DE OBRA

Apéndice 43. Cronograma de Obra.



Apéndice 47. Reconocimiento de las instalaciones y personal de la obra.



Apéndice 48. Fundida de cimentación



Apéndice 50. Revisión despues de fundidas



Apéndice 51. Estado de la obra al inicio de las pasantías.



Apéndice 52. Avance de la obra Santa Eduvigis.