

**APOYO AL CONTROL DE CALIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS
CONSTRUCTIVOS EN LA FASE DE CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA DEL
PROYECTO TORRES GAUDÍ, EN PITALITO - HUILA.**



**FUNDACIÓN
UNIVERSITARIA
DE POPAYÁN**

MIGUEL ANGEL PERILLA RIVERA

**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE POPAYÁN
FACULTAD DE ARQUITECTURA
POPAYÁN, CAUCA
2019**

**APOYO AL CONTROL DE CALIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS
CONSTRUCTIVOS EN LA FASE DE CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA DEL
PROYECTO TORRES GAUDÍ, EN PITALITO - HUILA.**

MIGUEL ANGEL PERILLA RIVERA

**Trabajo de pasantía presentado como requisito para optar al título de:
Arquitecto**

**Director
FABIÁN ANDRES TÁLAGA SANDOVAL
Ingeniero Civil**

**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE POPAYÁN
FACULTAD DE ARQUITECTURA
POPAYÁN, CAUCA
2018**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del director

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Ciudad _____ **Fecha** _____

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	10
INTRODUCCIÓN	12
1 PROBLEMA	13
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
1.2 OBJETIVO GENERAL.....	13
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
1.4 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	14
1.4.1. Tipo de investigación.....	14
1.1.1 Proceso metodológico	14
2 MARCO TEÓRICO	15
2.1 CONCEPTOS ESTRUCTURALES.....	15
2.1.1 Bertrand L. Hansen.....	18
3 MARCO REFERENCIAL	21
3.1 REFERENTES PROYECTUALES: NACIONAL E INTERNACIONAL	21
4 MARCO LEGAL	23
5 MARCO CONTEXTUAL	26
5.1 CONTEXTO DE CIUDAD	26
5.2 CONTEXTO DEL BARRIO	27
5.3 CONTEXTO DEL ÁREA DE PASANTÍA	28
6 DESARROLLO DEL TRABAJO DE PASANTÍA	31
6.1 CONSIDERACIONES GENERALES.....	31
6.2 REQUISITOS Y ALCANCE DEL PLAN DE CALIDAD.....	31
6.3 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN.	33
6.3.1 Política de la calidad.....	33
6.3.2 OBJETIVOS DE CALIDAD	33
6.3.3 ALCANCE.....	34
6.3.4 RESPONSABILIDADES	34
6.4 COMPROMISO GERENCIAL	34
6.5 EJECUCIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS ESTIPULADOS EN EL CÁLCULO ESTRUCTURAL DEFINIDOS PARA CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA.....	35
6.5.1 Armado de Estructura.....	35
6.6 SUPERVISAR Y DOCUMENTAR CALIDAD EN EL ALMACENAMIENTO DE MATERIALES Y CALIDAD EN LA EJECUCION DE LA CONSTRUCCION.....	101
6.6.1 CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES.....	101
7 CONCLUSIONES	104
BIBLIOGRAFÍA	105
ANEXOS	106

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Evidencia	36
Tabla 2. Planilla de inspección de materiales proyecto Torres de Gaudi	102

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 1000-1800	26
Figura 2. Ubicación Pitalito - Huila.....	27
Figura 3. Ubicación Proyecto Torres GAUDI	28
Figura 4. Ubicación torres Gaudí – agrupación zonificación.....	29
Figura 5. Norma NTC 2289.....	35
Figura 6. Vigas para el tanque de almacenamiento	36
Figura 7. Formaleta para la placa superior del tanque.....	36
Figura 8. Montaje de lámina	37
Figura 9. Montaje de formaleta en madera para vigas.....	38
Figura 10. Montaje de la malla electro soldada.....	39
Figura 11. Instalación de pasantes eléctricos, sanitarios e hidráulicos de la placa.....	40
Figura 12. Fundición de vigas	41
Figura 13. Fundición de placa	42
Figura 14. Tubería sanitaria.....	43
Figura 15. Aceros de columnas del primer nivel	43
Figura 16. Fundición de columnas.....	44
Figura 17. Cajeo y relleno de terreno.....	45
Figura 18. Fundición de placa superior.....	46
Figura 19. Acero de refuerzo de vigas	47
Figura 20. Fundición de caja	47
Figura 21. Instalación de bovedillas	48
Figura 22. Instalación de malla	49
Figura 23. Instalación de pasantes hidráulicos	49
Figura 24. Fundición de vigas y placa.....	50
Figura 25. apuntalamiento de la placa	51
Figura 26. Armado de aceros	51
Figura 27. Fundición de columnas.....	52
Figura 28. Encofrado en madera	53
Figura 29. Muro estructural.....	54
Figura 30. Des-encofrado metálico	54
Figura 31. Acero de refuerzo de vigas	55
Figura 32. Montaje de bovedillas	55
Figura 33. Instalación de pasantes.....	56
Figura 34. Acero de refuerzo	56
Figura 35. Fundición de escalera.....	57
Figura 36. Desencofrado de la formaleta	58
Figura 37. Relleno en recebo	58
Figura 38. Acero de refuerzo de la placa de la rampa peatonal	59
Figura 39. Relleno en recebo compactado	59
Figura 40. Muestras de concreto de 3500 PSI	60
Figura 41. Excavación y fundición.....	60

Figura 42. Fundición de vigas y viguetas de tercer nivel	61
Figura 43. Aceros de columnas del tercer nivel	62
Figura 44. Desencofre metálico	62
Figura 45. Excavación	63
Figura 46. Des apuntalamiento	63
Figura 47. Armado de parrillas	64
Figura 48. Excavación para trazar los ejes estructurales	65
Figura 49. Fundición de placa	65
Figura 50. Colocación de la parrilla	66
Figura 51. Colocación de aceros	66
Figura 52. Acero de refuerzo de vigas y viguetas	67
Figura 53. Muro en mampostería.....	68
Figura 54. Armado de aceros de vigas	68
Figura 55. Armado de aceros	69
Figura 56. Encofrado en madera	69
Figura 57. Excavación de brechas	70
Figura 58. Encofrado de vigas	70
Figura 59. Colocación de perfiles	71
Figura 60. Colocación de bovedillas	71
Figura 61. Muro en mampostería.....	72
Figura 62. Fundición de vigas	73
Figura 63. Fundición de la rampa vehicular	74
Figura 64. Pasantes eléctricos.....	74
Figura 65. Fundición de vigas aéreas	75
Figura 66. Fundiciones de placa	75
Figura 67. Armado de aceros	76
Figura 68. Encofrado de columnas.....	76
Figura 69. Armado de castillos	77
Figura 70. Fundición de pantalla.....	77
Figura 71. Relleno compactado	78
Figura 72. Acero de refuerzo	78
Figura 73. Acero de refuerzo de vigas	79
Figura 74. Fundición de columnas en concreto de 3500	79
Figura 75. Fundición de pantalla estructural	80
Figura 76. Mampostería en bloque # 4	80
Figura 77. Des apuntalamiento	80
Figura 78. Des-apuntalamiento placa entrepiso tercer nivel.....	81
Figura 79. Armado de aceros de columnas de quinto nivel	81
Figura 80. Encofrado metálico	82
Figura 81. Fundición de columnas en el quinto nivel	82
Figura 82. Muro en mampostería.....	83
Figura 83. Montaje de rieles	83
Figura 84. Encofrado de vigas y viguetas	84
Figura 85. dilataciones en la rampa vehicula.....	84
Figura 86. Des encofrado de placa	85

Figura 87. Encofrado en madera	85
Figura 88. Fundición de la escalera	86
Figura 89. Muro estructural	86
Figura 90. Montura de parales y cinta de seguridad en el tercer nivel	87
Figura 91. Armado de aceros de columnas de sexto nivel.....	87
Figura 92. Encofrado metálico	88
Figura 93. Des apuntalamiento	88
Figura 94. Muro en mampostería en bloque #4 en el tercer nivel	89
Figura 95. Acero de refuerzo	89
Figura 96. Encofrado en madera de vigas y viguetas	90
Figura 97. Montaje de lámina de metaldeck – corpalosa 3”	90
Figura 98. Montaje de rieles metálico marca	91
Figura 99. Acero de refuerzo	91
Figura 100. Acero de refuerzo de placa inferior de la piscina	92
Figura 101. Fundición en concreto	92
Figura 102. Fundición en concreto de 3500 PSI	93
Figura 103. Acero de refuerzo de muros estructurales	93
Figura 104. Fundición en concreto de 3500 PSI	94
Figura 105. Encofrado de los muros estructurales de la piscina	94
Figura 106. Acero de refuerzo de vigas de la placa superior de la piscina	95
Figura 107. Fundición de placa superior de la piscina en concreto de 3500 PSI... 95	95
Figura 108. Fundición de la escalera de acceso a la placa superior de la piscina . 96	96
Figura 109. Acero de refuerzo de vigas y viguetas.....	96
Figura 110. Encofrado en madera de vigas y viguetas	97
Figura 111. Encofrado en madera de escalera de sexto nivel.....	97
Figura 112. Fundición de vigas y viguetas de séptimo nivel en concreto de 3500 PSI	98
Figura 113. Fundición de placa de entre piso de séptimo nivel en concreto de 3000	99
Figura 114. Fundición de columnas en concreto de 3500 PSI	99
Figura 115. Muro del ascensor en bloque estructural con dovelas #3	100
Figura 116. Acero de refuerzo de vigas y viguetas aéreas	100
Figura 117. Control de calidad	101
Figura 118. Condiciones de almacenamiento de material.....	103

LISTA DE ANEXOS

Pág.

Anexo A. Programa de seguimiento de calidad adecuado para el proyecto106

RESUMEN

El objetivo principal de este documento es mostrar de forma cronológica y organizada las labores desarrolladas durante la pasantía, en el proceso de apoyo en control de calidad de los procedimientos constructivos en la fase de cimentación y estructura del proyecto Torres de Gaudí, en Pitalito – Huila.

Además de verificar la calidad en cada proceso, se diseñaron e implementaron documentos que permitieron llevar un control más preciso de la recepción y entrega de materiales, la seguridad de los trabajadores, el orden y aseo del almacén, las condiciones de almacenamiento de materia prima y cumplimiento de actividades semanales, de manera tal, que al finalizar cada mes se pudiera entregar a la dirección un informe de gestión que evidenciara avances; este documento contiene el compilado de **los cinco** informes presentados durante el proceso de apoyo como pasante de Arquitectura de la Fundación Universitaria de Popayán.

Se contó con el valioso apoyo del **director** de obra para las labores de campo y el director de pasantía, **quien con** su experiencia, retroalimentó conceptos que me permitieron desarrollar un criterio propio, el cual fue útil en las decisiones que se tomaron en situaciones específicas e importantes de la obra.

INTRODUCCIÓN

La gran complejidad de una obra, hace que se multipliquen los puntos críticos en los que la calidad se puede ver afectada. El control de estos puntos requiere la dedicación del personal y puede convertirse en un riesgo para la planificación; sin embargo, no se debe subestimar su importancia ya que los defectos no detectados pueden causar daños mayores en un futuro.

La constructora VAE - SOLI LTDA, buscando estándares de calidad y competitividad hace el requerimiento de apoyo en el proceso de control de calidad y control de procedimientos en la cimentación y estructura, lo cual demanda que las acciones sean realizadas siguiendo las especificaciones técnicas, elaboradas para agilizar y facilitar los procesos constructivos y a la vez evitar contratiempos; de esta manera lograr un equilibrio entre rendimiento y calidad.

Los procedimientos constructivos en la fase de cimentación y estructura deben ofrecer seguridad y mantener un comportamiento razonable, además de contar con una cimentación adecuada. Dentro del proceso de edificación, es importante encontrar la forma en la que se logre obtener un buen desempeño en la ejecución de trabajos y una adecuada relación entre la mano de obra y demás elementos que participan en el campo de la construcción. Por ello, es fundamental hacer un buen control y coordinación en todas las actividades que se desarrollan en el interior de la obra, lo cual dirige la adecuada realización de actividades y manejo de herramientas, materiales y mano de obra, haciendo que los procesos constructivos se lleven a cabo satisfactoriamente y en el menor tiempo, actividad que fue lograda durante el desarrollo de la pasantía.

El presente trabajo se divide en cuatro capítulos; el primer capítulo corresponde al planteamiento del problema, objetivos y metodología de la investigación. En el segundo capítulo se desarrolla el marco teórico, el tercer capítulo contiene el marco referencial, conceptual, legal y contextual. En el cuarto capítulo se presenta el desarrollo del trabajo de pasantía.

1 PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Todo proyecto de obra civil requiere factores que son indispensables para el éxito de este, como lo son: el costo, la calidad, el tiempo y el alcance; en muchas ocasiones no se cumplen debido a la mala planificación o por no contar con personal técnico de apoyo que permita controlar estos aspectos en la ejecución de la obra.

Verificar la actividad de cada eslabón de la cadena productiva de la construcción es indispensable, teniendo en cuenta que su función sistémica implica determinar factores positivos y negativos que impactan el desarrollo y sostenibilidad de la obra; la capacidad de mejorar la planificación/control y seguimiento, sumado a la constante capacitación de la mano de obra para poder resolver conflictos, es clave dentro del proceso.

Es importante mencionar que al no realizarse un seguimiento a los diferentes procesos constructivos y no tener control permanente, se podrán presentar sobrecostos e irregularidades en el desarrollo; por esta razón un proyecto de tal magnitud debe contar con personal profesional capacitado, que pueda hacer las recomendaciones necesarias para su correcta ejecución, logrando el alcance planificado.

Ante la evidente importancia de la obra es necesaria la labor del pasante, ya que permitirá la realización de un seguimiento técnico de las diferentes actividades asignadas en cuanto a control de calidad de los procedimientos constructivos en la fase de cimentación y estructura del proyecto Torres Gaudí, en Pitalito – Huila, que dé solución a los atrasos e inconvenientes que se presentan en los diferentes procesos.

1.2 OBJETIVO GENERAL

Apoyar como pasante al control de calidad de los procedimientos constructivos en la fase de cimentación y estructura del proyecto Torres de Gaudí en Pitalito – Huila.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar un programa de seguimiento de calidad adecuado para el proyecto en mención.

- Garantizar la ejecución de los requerimientos estipulados en el cálculo estructural definidos para cimentación y estructura.
- Supervisar y documentar calidad en el almacenamiento de materiales y calidad en la ejecución de la construcción.

1.4 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. Tipo de investigación. La metodología será de acción participativa y descriptiva; esto implica que la pasantía se realizó con un plan procesal y descriptivo, donde se detallaran las características o rasgos de la situación de estudio; la investigación descriptiva tiene la capacidad para seleccionar las características fundamentales del objeto de estudio y su descripción exacta de las partes, categorías o clases de ese objeto.

1.1.1 Proceso metodológico. A continuación, se presenta la metodología empleada en el desarrollo de la pasantía, la cual se realizó en cinco fases que identifican los objetivos del proyecto y las tareas a desarrollar en cada objetivo:

- a) Estudio de planos y documentación del proyecto
- b) Realizar la visita de campo para tener un conocimiento general de los procesos de la obra
- c) Elaboración de documentación y generación de matrices en las que se ubicaran los elementos de verificación relacionados con la normativa existente, las especificaciones técnicas requeridas y lo convenido en el proceso de ejecución de obra
- d) Implementación de formatos diseñados para la ejecución de las actividades.
- e) Elaboración de documentos que permita realizar el monitoreo o la comprobación de las actividades realizadas en el proceso de ejecución de la pasantía

2 MARCO TEÓRICO

Este capítulo contiene los temas relacionados con el desarrollo de la pasantía, los cuales fueron consultados a medida que el proceso avanzaba

2.1 CONCEPTOS ESTRUCTURALES

Definiciones previas:

a) Cimentación

Se denomina cimentación al conjunto de elementos estructurales cuya misión es transmitir las cargas de la edificación o elementos apoyados en ella al suelo, distribuyéndolas de forma que no superen su presión admisible ni produzcan cargas zonales. Debido a que la resistencia del suelo es, generalmente, menor que la de los pilares o muros que soportará, el área de contacto entre el suelo y la cimentación será proporcionalmente más grande que los elementos soportados (excepto en suelos rocosos muy coherentes).

Siempre que sea posible, se preferirá que los cimientos estén solicitados por cargas centradas, ya que las excéntricas pueden provocar empujes diferenciales. Se buscará que el terreno de apoyo sea resistente y si eso no fuese posible, se deberán buscar soluciones alternativas. En muchos casos, los cimientos no solo transmiten compresiones, sino que mediante esfuerzos de rozamiento y adherencia llegan a soportar cargas horizontales y de tracción, anclando el edificio al terreno, si fuese necesario. Además de estas funciones principales, los cimientos han de cumplir otros propósitos¹:

Estructuras

Se llama así a un conjunto de elementos resistentes que colaboran entre sí, para soportar fuerzas o cargas manteniendo en todo momento su equilibrio, es decir todas las fuerzas que actúan sobre la estructura se compensan mutuamente.

Pórticos

Son estructuras constituidas por una pieza horizontal o viga rígidamente unida en sus extremos sobre elementos verticales o columnas.

¹ CONSTRUMATICA. Conceptos básicos de cimentación. 2009. Disponible en: <http://www.construmatica.com/construpedia/Cimentaciones>

Vigas. Son elementos horizontales o inclinados, de medida longitudinal muy superior a las transversales, cuya solicitación principal es de flexión; son los elementos que reciben las cargas de las losas y las transmiten hacia otras o directamente hacia las columnas o muros.

Columnas

Son elementos de apoyo aislados, generalmente verticales con medida de altura muy superior a las transversales, cuya solicitación principal es de compresión; reciben las cargas de las losas y de las vigas con el fin de transmitir las hacia la cimentación y permiten que una edificación tenga varios niveles.

Losas

Son estructuras utilizadas como pisos o entre pisos en una edificación. Tiene dos funciones principales desde el punto de vista estructural: la primera ligada a las cargas de gravedad y la segunda ligada a las cargas del sismo.

Placas

Son paredes de concreto armado que dada su mayor dimensión en una dirección, muy superior a su ancho, proporciona gran rigidez lateral y resistencia en esa dirección.

Cargas muertas

Son aquellas que se deben al peso propio de la edificación, incluyendo la estructura resistente y los elementos no estructurales tales como tabiques y acabados.

Cargas ocasionales

Son aquellas cuya presencia eventual como la nieve, el viento y sismos, la dirección y el sentido de la fuerza o carga con respecto al cuerpo determinan la clase de esfuerzos que se producen

Cargas Vivas

Son las cargas de personas, muebles, equipos, etc. Su magnitud es determinada considerando los estados de cargas más desfavorables de acuerdo al uso.

Pilotes

Son piezas cilíndricas o prismáticas que se clavan o vacían en sitio con la principal finalidad de transmitir sus cargas a suelos más profundos que tengan la suficiente resistencia para soportarlas.

Vigas de cimentación

Generalmente se diseñan para conectar a las zapatas de tal manera que trabajen en conjunto para actuar como cimiento.

Zapatas

Construyen el cimiento de las columnas. Su dimensión y forma dependen de las cargas que sobre ellas actúan, de la capacidad portante del terreno y de su ubicación.

Se denominan zapatas aisladas a las que soportan una sola columna; zapatas combinadas a las que sirven de soporte de dos o más columnas y zapatas conectadas a las que son unidas por una o más vigas de cimentación.

Zapatas aisladas

Las zapatas aisladas son un tipo de cimentación superficial que sirve de base de elementos estructurales puntuales como son los pilares, de modo que esta zapata amplía la superficie de apoyo hasta lograr que el suelo soporte sin problemas la carga que le transmite. El término zapata aislada se debe a que se usa para asentar un único pilar.

La zapata aislada no necesita junta, pues al estar empotrada en el terreno no se ve afectada por los cambios térmicos, aunque en las estructuras sí que es normal además de aconsejable poner una junta cada 30 m aproximadamente; en estos casos la zapata se calcula como si sobre ella solo recayese un único pilar. Una variante de la zapata aislada aparece en edificios con junta de dilatación y en este caso se denomina "zapata bajo pilar en junta de diapasón".

En el cálculo de las presiones ejercidas por la zapata, debe tenerse en cuenta además del peso del edificio y las sobrecargas, el peso de la propia zapata y de las tierras que descansan sobre sus vuelos; estas dos últimas cargas tienen un efecto desfavorable respecto al hundimiento. Por otra parte en el cálculo de vuelco, donde el peso propio de la zapata y las tierras sobre ellas tienen un efecto favorable. Para construir una zapata aislada deben independizarse los cimientos y las estructuras de los edificios ubicados en terrenos de naturaleza heterogénea o con discontinuidades, para que las diferentes partes del edificio tengan cimentaciones estables. Conviene que las instalaciones del edificio estén sobre el plano de los cimientos, sin cortar zapatas ni riostras. Para todo tipo de zapata, el plano de apoyo de la misma debe quedar empotrado 1 dm en el estrato del terreno. La profundidad del plano de apoyo se fija basándose en el informe geotécnico, sin alterar el comportamiento del terreno bajo el cimiento, a causa de las variaciones del nivel freático o por posibles riesgos debidos a las heladas. Es conveniente llegar a una profundidad mínima por debajo de la cota superficial de 50 u 80 cm. en aquellas

zonas afectadas por estas variables. En el caso en que el edificio tenga una junta estructural con soporte duplicado (dos pilares), se efectúa una sola zapata para los dos soportes. Conviene utilizar hormigón de consistencia plástica, con áridos de tamaño alrededor de 40 mm. En la ejecución y antes de usar el hormigón final, disponer en el fondo una capa de hormigón pobre de aproximadamente 10 cm de espesor (hormigón de limpieza), antes de colocar las armaduras.²

2.1.1 Bertrand L. Hansen

La calidad de un proyecto está definida y relacionada con el rigor de las especificaciones para la fabricación o la ejecución de un producto, así lo denomina Bertrand L. Hansen en su libro Control de Calidad, teoría y aplicaciones.

El control de la calidad se encarga de garantizar entre otras cosas, que los procedimientos respondan con los estándares determinados para el proceso de un producto fabricado o un trabajo terminado. En una obra arquitectónica o civil, el control de calidad debe garantizar que los procesos y procedimientos se ejecuten cumpliendo con elementos normativos y estándares de calidad vigentes, que proporcionen mayor un nivel de satisfacción para el cliente.

La “American Society for Quality” (Sociedad Americana para la calidad) establece la calidad como un término subjetivo para el cual cada persona o sector tiene su propia definición. En el uso técnico, la calidad puede tener dos significados:

- Las características de un producto o servicio que le confieren su aptitud para satisfacer necesidades expresadas o implícitas.
- Un producto o servicio.

El control de calidad consiste en la implementación de programas, mecanismos, herramientas y técnicas en una empresa para la mejora de sus productos, servicios y productividad.

“Los procesos de control de calidad tienen como principal objetivo satisfacer las necesidades a los clientes al máximo y conseguir los objetivos de las empresas. Para ello, el control de calidad suele aplicarse a todos los procesos de la empresa. En primer lugar, se obtiene la información necesaria acerca de los estándares de calidad que el mercado espera y desde ahí, se controla cada proceso hasta la obtención del producto/servicio, incluyendo servicios posteriores como la distribución”.

Las principales ventajas de establecer procesos de calidad son:

² Ibíd., p.3

- Muestra el orden, la importancia y la interrelación de los distintos procesos de la empresa.
- Se realiza un seguimiento más detallado de las operaciones.
- Se detectan los problemas antes y se corrigen más fácilmente.

De esta manera se busca orientar las acciones para maximizar la calidad de las operaciones y por consiguiente, la satisfacción del cliente. De igual forma, estas acciones deben ser lo suficientemente relevantes como para tener un impacto en los objetivos de la empresa.

El control de calidad en una obra debe establecer los parámetros suficientes para garantizar la máxima satisfacción y además debe evitar riesgos y pérdidas de tiempo y económicas generadas por falta de profesionales idóneos en este campo. Los procesos de control de calidad contienen varias etapas en las que puede ser aplicado: Control de calidad del proyecto, control de calidad de los materiales y control de calidad de la ejecución.

- Control de calidad del proyecto: Evalúa procesos técnicos y de diseño de un proyecto; planos, cálculos, especificaciones.
- Control de calidad de los materiales: Evalúa la calidad de los materiales que se utilizan en los procesos constructivos.
- Control de calidad de la ejecución: Evalúa los procedimientos realizados por el personal de instalación y ejecución.

Con el fin de minimizar errores en la fase constructiva se hace necesario tener en cuenta los principales factores:

- La inexistencia de detalles constructivos o poco claros.
- Inexistencia de información explícita acerca de los métodos constructivos a seguir, especialmente cuando no se trata de elementos constructivos típicos.
- Los materiales a utilizar no estén especificados de forma clara de esta manera se logra evitar divagaciones y malos entendidos.
- Poco uso de materiales de última generación que ayuden a minimizar la presencia de posibles defectos o patología constructiva.

De esta manera se ratifica la meta del control de **calidad** donde su principal objetivo es mejorar la **calidad** e involucra el monitoreo de los resultados del proyecto para determinar si los gestión de la **calidad** del proyecto mismos alcanzan los estándares de calidad o definiciones basadas en las expectativas de los interesados en el proyecto.

El control de **calidad** también incluye el cómo el proyecto se ejecuta en su esfuerzo por manejar el alcance, presupuesto y cronograma. Los elementos del control de calidad son:

- Aceptación: los usuarios u otros interesados en el proyecto aceptan o rechazan el producto o servicio entregado. La aceptación ocurre después de que se haya tenido la oportunidad de evaluar el producto o servicio.
- Re trabajo: es la acción tomada para hacer que el producto o servicio rechazado tenga conformidad con los requerimientos, especificaciones de calidad o expectativas de los interesados en el proyecto. El rehacer un trabajo es costoso y el proyecto tiene que procurar que en cada esfuerzo se haga un buen trabajo en la planificación de la calidad.
- Ajustes: corregir o tomar los pasos necesarios para prevenir problemas de calidad mayores o defectos basados en mediciones de control de calidad. Los ajustes son identificados en los procesos que producen los resultados y las decisiones que fueron tomadas y que conllevan a los defectos y errores. Los cambios se hacen en los procesos de control del proyecto.³

³ Project Management for Development Organizations. PM4DEV. Disponible en: <https://www.pm4dev.com/>

3 MARCO REFERENCIAL

3.1 REFERENTES PROYECTUALES: NACIONAL E INTERNACIONAL

A. Proceso de construcción de torres del Río Culiacána - México

El proceso de construcción de un conjunto habitacional de departamentos de nombre torres del rio ubicado en Culiacán Sinaloa en el sector Desarrollo Urbano Tres Ríos dicho proyecto es un conjunto de 4 torres, cada torre tiene 8 niveles en cada nivel hay 4 departamentos, cada departamento cuenta con 2 recamaras, sala, comedor baño completo, baño vestidor, área de lavado, terraza. El sistema constructivo de este proyecto es el “molde” Al arreglar el terreno comienza la primera etapa de dicho proceso trazo nivelación, preparación de losa de cimentación, instalaciones hidro-sanitarias y eléctricas, colocación de hule negro, después de ya estar todo esto se comienza a realizar el armado del acero se delimita con cimbras el perímetro de la torre, finalizando con el colado de la losa hasta este punto ya está realizado la cimentación del proyecto.

Después de la cimentación se comienza con el trazo del molde de allí el refuerzo en muros con acero, las instalaciones hidráulicas y eléctricas, la colocación de la vigueta y bovedilla en la losa después de eso se comienza la colocación del molde, se rectifican todas las medidas y comienza el colado monolítico del primer departamento se realiza un departamento diario ya que el fraguado del concreto es muy rápido se quita el molde se lava muy bien y se vuelve armar para el siguiente se repite el proceso en cada departamento después de haber terminado con el molde si fue la colocación de los acabado.

Control de costos y calidad en la construcción

El Control de Calidad en Obras de Construcción, es algo cada más necesario, la especulación y la producción en masa de las obras hace que la calidad sea descuidada, algo que finalmente el cliente.

Control de calidad en obras de construcción

La exigencia de un control de calidad debería implantarse como norma general, para evitar no solo la insatisfacción del usuario, sino riesgos y pérdidas debido al poco o inexistente control de calidad en las obras de construcción.

El Control de calidad en una obra de construcción debe contemplarse desde tres aspectos diferentes:

- Control de calidad del Proyecto: planteamiento, planos, cálculos etc.

- Control de calidad de los Materiales.
- Control de Calidad de la Ejecución.

El Promotor Inmobiliario debe ser el primer interesado en exigir un control de calidad en la edificación, y así evitar sorpresas desagradables, que siempre se convierten en excesos de costes, es necesario un inflexible cumplimiento de todos los aspectos técnico y económicos que influyen en el planteamiento de una obra de construcción. Si la obra ha sido contratada previamente sin estos planteamientos se puede encontrar con excesos de coste por vaguedades del proyecto, deficiencias en los materiales que no se corresponden con lo contratado y a lo que estamos dispuestos a pagar por ellos, o con deficiencias en la ejecución que pueden ocasionar siniestros y pérdidas de todo tipo, incluyendo las pérdidas humanas.

Con el fin de realizar con correcto planteamiento del control de calidad en una obra de construcción, el promotor cuenta con la valiosa ayuda de la Dirección Facultativa, arquitecto, ingenieros y aparejadores o técnicos involucrado en alguna fase, a los cuales se les debe exigir que como profesionales en la materia propongan un programa de seguimiento de calidad, adecuado a cada tipología de obra; en gran parte de las obras de Construcción y dependiendo de su grado de complejidad, no basta con su sola labor de inspección y vigilancia, sino que hay que acudir a contratar a terceras personas, como son laboratorios de control de calidad que permitan realizar las comprobaciones técnicas necesarias.

Es evidente que el establecimiento de dicho control, lleva implícito un coste (personal, ensayos, etc) que suele establecerse contractualmente de varias formas:

- A cargo del Promotor de la obra totalmente.
- A cargo del contratista que lo presupuesta en su oferta, si esta contiene el Plan de control a realizar.
- Sistema mixto, en el que el cargo depende de la bondad o no, del resultado de los ensayos a efectuar pudiendo ser el contenido del contrato muy variable y, a su vez, abarcar una o varias fases, de las que, en general, podemos dividir el proceso:
 - ✓ Calidad del Proyecto
 - ✓ Calidad de los Materiales
 - ✓ Calidad de la ejecución de la construcción ⁴

⁴BLADIMIR. J. Proceso de construcción de: torres del Río. Culiacán. Sinaloa. 2012. Disponible en: https://es.slideshare.net/Madimirromero/procedimiento-constructivo-molde?qid=ec8f4619-050c-4068-93dd-c62c69c82a4c&v=&b=&from_search=1.

4 MARCO LEGAL

La normativa aplicada en la pasantía en procesos de control de calidad, los aspectos a tener en cuenta durante el desarrollo de la pasantía fueron:

Las normas ISO generan herramientas para que una organización opere sus estándares de calidad, tiempos de entrega y niveles de servicio.

International Standardization Organization, ISO. Es un conjunto de normas de calidad y gestión, aplicadas en cualquier tipo de organización o actividad dedicada a la producción de bienes o servicios, estableciendo guías y herramientas específicas para mejorar los procesos de:

ISO 9000

Las ISO 9000 son sistemas de Gestión de Calidad, fundamentos, vocabulario, requisitos, elementos del sistema de calidad, calidad en diseño, fabricación, inspección, instalación, directrices para la mejora del desempeño; establece lineamientos generales para los Sistemas de Gestión de la Calidad.

ISO 9001

Es una norma ISO internacional elaborada para la Estandarización (ISO) que se aplica a los Sistemas de Gestión de Calidad de organizaciones públicas y privadas, independientemente de su tamaño o actividad empresarial. Se trata de un método de trabajo excelente para la mejora de la calidad de los productos y servicios, así como de la satisfacción del cliente.

ISO 9004:2009

Tiene como objetivo ayudar en la consecución del éxito sostenido independientemente de las características de la organización. Aunque las premisas en la gestión de la calidad son la mejora continua y la máxima satisfacción de los clientes, ISO 9004 incluye el concepto primordial de la supervivencia económica.

El principal objetivo de la ISO 9004 es la mejora del servicio de la organización y la satisfacción de los clientes y de otras partes interesadas.

ISO 10545-1: 2014

Especifica las reglas para la dosificación, el muestreo, la inspección y la aceptación / rechazo de las baldosas cerámicas.

ICONTEC

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. Es el organismo nacional de normalización de Colombia. La principal función de la entidad es la reproducción de normas técnicas y la certificación de normas de calidad para empresas y actividades profesionales.

NTC - ISO 9001

Sistemas de calidad. Modelo para aseguramiento de la calidad en diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio post - venta.

NTC - ISO 9002

Sistemas de calidad. Modelo para aseguramiento de la calidad en producción, instalación y servicio.

NTC - ISO 9003

Sistemas de calidad. Modelo para aseguramiento de la calidad en inspección y ensayos finales.

NTC 919

Establece los elementos más relevantes en la clasificación, definición, caracterización y rotulado de las baldosas cerámicas. Esta norma permite identificar el material adquirido a través del marcado y etiquetado, seleccionar el producto dependiendo de sus características para determinar el uso, seleccionar los materiales y la técnica de instalación requerida para garantizar su calidad.

NSR 10

Norma de Sismo Resistencia. Es una norma técnica colombiana comisionada de normalizar las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable.

TITULO B, Capítulo B.3.4.1

Elementos no estructurales horizontales: Mediante este capítulo se establecen recomendaciones para el manejo de elementos no estructurales que se encuentran soportados por los elementos estructurales verticales o fijados a ellos o anclados solamente a las losas de entrepiso. Tales elementos incluyen entre otros: fachadas, muros no estructurales, particiones, recubrimiento de muros, enchapes, ornamentación arquitectónica, ventanas, puertas y ductos verticales de

servicios.(pisos)

TITULO B, Capítulo B.3.4.2

Elementos no estructurales verticales: Un proceso se puede definir como una serie de actividades, acciones o eventos organizados interrelacionados, orientadas a obtener un resultado específico y predeterminado, como consecuencia del valor agregado que aporta cada una de las fases que se llevan a cabo en las diferentes etapas por los responsables que desarrollan las funciones de acuerdo con su estructura orgánica. (chapes, muros).

Para desarrollar un adecuado control de calidad es necesario que los proceso y procedimientos se hagan bajo la normatividad vigente, de esta manera se obtienen mejores resultados en la ejecución de estos, garantizando la satisfacción del cliente. De esta manera se logra contrarrestar pérdidas económicas y de tiempo en el desarrollo constructivo de una obra. Para lograr cumplir con estos objetivos se hace necesario un sistema de gestión que esté diseñado para mejorar continuamente su desempeño mediante la consideración de las necesidades de todas las partes interesadas.

5 MARCO CONTEXTUAL

5.1 CONTEXTO DE CIUDAD

Pitalito está ubicado al sur del Departamento del Huila sobre el valle del Magdalena y en el vértice que forman las cordilleras central y oriental a 1.318 m. sobre el nivel del mar y a unos 188 Km de la Capital del Huila. Es considerado la estrella vial del sur colombiano por su localización estratégica, que permite la comunicación con los Departamentos vecinos del Cauca, Caquetá y Putumayo.

El tamaño de su población de acuerdo con el último censo DANE 2005, en total del Municipio es de 109.375 habitantes, distribuidas 64.082 en el área urbana y 45.293 en el área rural.

Límites del municipio: Al norte con los municipios de Timaná, Elías y Salado blanco, al occidente con los municipios Isnos y San Agustín, al sur con el municipio de Palestina y al Oriente con el municipio de Acevedo.
extensión total:666 Km2.

Figura 1. Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 1000-1800



Fuente: Wikipedia®. Colombia Huila Pitalito.

Figura 2. Ubicación Pitalito - Huila

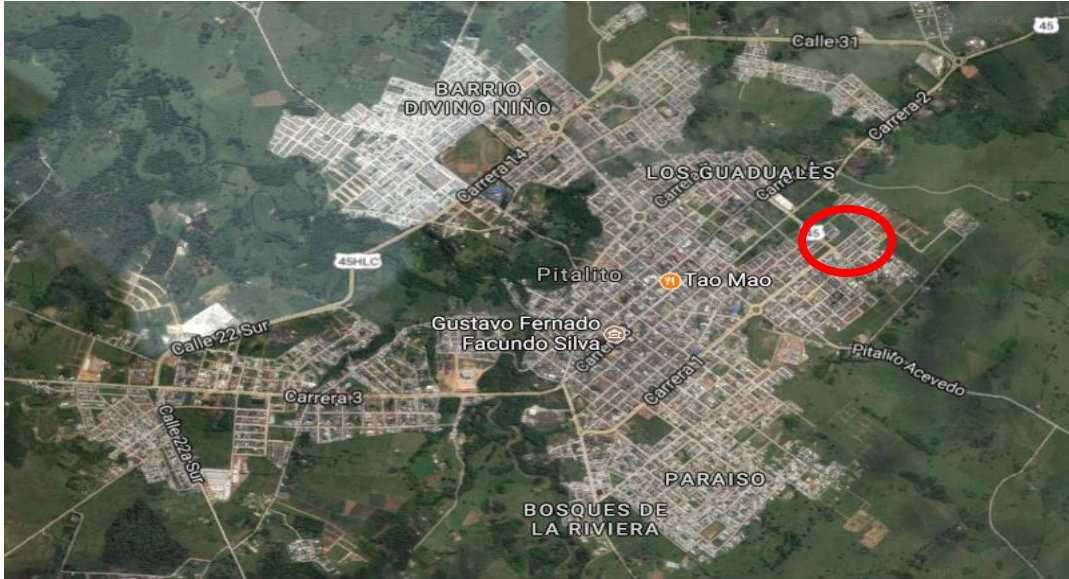


Fuente: Google Maps

5.2 CONTEXTO DEL BARRIO

El proyecto Torres de Gaudí está ubicado en un sitio exclusivo de la ciudad de Pitalito, (sector Norte), cerca del Palacio de Justicia, El Club Social, Escuela Sucre, Tiendas Metro, Torres de Alhambra, conjunto cerrado (Altos de Cantabria) y Polideportivo Los Andes, con excelentes vías de acceso, (Avenida Carrera. 2.) en una zona de alta valorización.

Figura 3. Ubicación Proyecto Torres GAUDI



Fuente: Google Maps

5.3 CONTEXTO DEL ÁREA DE PASANTÍA

Nombre del Proyecto: URBANIZACIÓN GAUDI
Ubicación: CALLE 17 – CAR 2DA ESQUINA
Constructora: VAE SOLI LTDA.
Representante Legal NICOLAS MARTIN
Arquitecto: LUIS DAZA PERALTA
Ingeniero Estructural: LUIS FERNANDO VELASCO
Plazo Inicial: 36 MESES
Fecha de Inicio: 15 DE ENERO DE 2018
Fecha de terminación inicial: 15 DE ENERO DE 2021

Descripción general del proyecto

La urbanización “Gaudi” es un conjunto residencial de: 73 apartamentos, 10 locales comerciales, 74 depósitos y 81 parqueaderos. Conformado por cuatro estructuras que se denominan: “E1, TORRE 1”, “E2, ZONAS COMUNES” “E3, TORRE 2” “E4, TORRE 3”. Las tres torres son edificios de apartamentos de ocho pisos cada una con semisótano para parqueaderos, depósitos, ascensor y escalera; y la estructura de zonas comunes semisótano para parqueaderos.

Figura 4. Ubicación Torres Gaudí – agrupación zonificación



Fuente: Constructora VAE - SOLI “Imagen 3d del proyecto”

La pasantía se llevó a cabo en un periodo de 5 meses, durante los cuales se ejecutaron actividades de campo, en un 90% y un 10% de actividades desarrolladas en la oficina de la constructora VAE – SOLI, estructuradas de la siguiente manera:

- Se Verificaron e interpretaron los planos y documentos de la obra.
- Se Verificaron los documentos existentes a cerca de estándares de control para manejo de materiales aplicados en:

Recepción y disposición de materiales.

Condiciones de Almacenamiento.

Control de inventario.

Distribución a áreas requeridas.

- Se visitó la zona de trabajo para la inducción por parte de arquitecto residente y presentación a las cuadrillas.
- Se realizó seguimiento semanal para verificación de la calidad de los materiales.
- Se realizó supervisión a las cuadrillas y áreas de la obra para verificar el correcto desarrollo de actividades.
- Se realizó registro diariamente y se consignó en bitácora el cumplimiento de actividades de la obra.
- Se realizó reporte de novedades concernientes a temas de seguridad y salud en el trabajo.
- Se expidieron solicitudes de compra y se recepción de materiales.

- Se efectuaron cálculos de cantidad de materiales usados en los diferentes procesos de cimentación y estructuras.
- Se verificó el cumplimiento del cronograma de actividades de la obra.
- Se entregaron informes mensuales de la gestión realizada y planes de acción ejecutados a la constructora.
- Se entregaron informes bi mensuales sobre el cumplimiento de los objetivos planteados en el perfil a la facultad de arquitectura de la Fundación Universitaria de Popayán....y no dice en el resumen que entrego CINCO ¿??

6 DESARROLLO DEL TRABAJO DE PASANTÍA

6.1 CONSIDERACIONES GENERALES

VAE SOLI con el fin de proporcionar un trabajo de calidad en la construcción de Torres de Gaudí, ejecutará y controlará los trabajos bajo el enfoque de un modelo de Aseguramiento o Gestión de la Calidad conforme a la Norma NTC-ISO 9001:2008.

Para tal fin se diseñó un Programa de seguimiento de Control de Calidad específico para el proyecto, en el cual incluye requisitos de un sistema de Gestión de la Calidad. Para el entendimiento y definición de los términos técnicos sobre calidad, VAE SOLI se remite a la Norma NTC-ISO: 9000:2000 con relación al vocabulario, y a las diferentes normas de la serie NTC-ISO 9000.

Durante el tiempo que dure el desarrollo de la obra, VAE SOLI elaborara registros de acuerdo con los procedimientos e instrucciones del Plan de Control de Calidad con el fin de garantizar confiabilidad de los registros y el correcto desarrollo de acuerdo con los procedimientos documentados que se presentan en los siguientes requisitos del Plan de Control de Calidad.

6.2 REQUISITOS Y ALCANCE DEL PLAN DE CALIDAD

Responsabilidad de la dirección

EL equipo Administrativo de VAE SOLI asignado para el proyecto “ TORRES DE GAUDI PITALITO – HUILA” establecerá las políticas, objetivos, recursos y el compromiso de la calidad en relación con el Contrato, posteriormente deberán poner en conocimiento a todo el personal operativo de la obra para que en conjunto velen por el desarrollo en calidad de cada actividad.

Gestión de los recursos

VAE SOLI deberá solicitar a sus subcontratistas y proveedores el cumplimiento de los requisitos de calidad del Contrato, en caso de incumplimiento se debe tener un plan de contingencia que permita solucionar inconvenientes y no incurrir en sobrecostos.

Plan de control de calidad

En cada Actividad VAE SOLI desarrollara documentación del Plan de Control de Calidad de manera ordenada, sistemática y comprensible. El documento utilizado para describir el control de calidad del Contrato, la política y objetivos de calidad será el Plan de Control de Calidad bajo los siguientes parámetros

- **p**lanear la realización de las actividades que asegurarán la calidad del proyecto, considerando los requisitos y especificaciones de los servicios que deberá prestar y los controles necesarios para garantizar su cumplimiento.
- **i**ndicar las instrucciones técnicas o procedimientos específicos para las actividades sometidas al Plan de Control de Calidad o similares según el Sistema Gestión que maneje.
- Elaborar un organigrama que muestre las relaciones de responsabilidad y autoridad de las funciones correspondientes al Plan de Control de Calidad, y las interrelaciones de la organización del contratista con las entidades que intervienen en el proyecto. Así mismo, deberá describir las funciones del personal encargado de la calidad que intervendrá en los trabajos, de acuerdo con el organigrama del **C**ontrato.

Control de los registros de calidad

Los registros de calidad que se obtengan durante el desarrollo del proyecto permanecerán en custodia en las oficinas de la constructora durante 5 años, deberán ser actualizados mensualmente o cuando sea indispensable guardar registro.

Control de procesos

El control del proceso de construcción del proyecto Torres Gaudi Pitalito Huila, se llevara a cabo mediante la elaboración de un mapa de procesos donde se podrá identificar los puntos a inspeccionar, la importancia de la rigurosidad y tiempos entre cada uno, Recepción de cantidades de obra, manejo de las no conformidades, acciones correctivas y control de maquinaria

Durante las inspecciones realizadas por el personal encargado o entes reguladores externos VAE SOLI mantendrá registro de lista de chequeo además de evidencia fotográfica, material que servirá para dar solución a los inconvenientes de calidad en cualquiera de los aspectos estipulados en el presente documento; Se desarrollara plan de mejora conscientes de que **C**uando el material no se ha fabricado industrialmente el único control posible es el de recepción no estar claramente especificado en la normativa correspondiente, la forma de efectuar ese control deberá establecerse en cada caso.

La verificación de control de calidad en los procesos se llevará a cabo mediante límites de aceptación buscando asegurar que éstos se desarrollen bajo la verificación de materiales, personal calificado, suministros, logística, condiciones ambientales, mantenimiento de equipos, procedimientos de trabajo o planes de calidad, códigos y normas, y aprobación de procesos.

Auditorías internas de calidad

Las auditorías internas se ejecutarán de acuerdo a los procedimientos establecidos, los hallazgos se deberán organizar en el cronograma de actividades con tiempos cortos de solución, de ser necesario la constructora citara a reunión de socios para cumplir con los requisitos de calidad estipulados.

6.3 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN.

6.3.1 Política de la calidad

VAE SOLI es un consorcio creado con el fin de desarrollar proyectos de diseño, promoción, gerencia y construcción de proyectos inmobiliarios y obras civiles, comprometida con el mejoramiento continuo a partir del cumplimiento de los requisitos legales, organizacionales de sus clientes.

6.3.2 OBJETIVOS DE CALIDAD

- Ofrecer a nuestros clientes una garantía total de nuestras obras y construcciones, y lograr la satisfacción de los clientes.
- Proteger el medio ambiente persiguiendo la minimización de los impactos derivados de nuestras actividades.
- Prevenir los daños y el deterioro de la salud de los trabajadores.
- Mejora continua del Sistema de Gestión y del desempeño ambiental y de la seguridad y salud en el trabajo.
- Ser un referente del sector de la construcción en el departamento del Huila

6.3.3 ALCANCE

Este procedimiento es de aplicación a todas las actividades del proceso relacionadas con la Gestión Para la calidad.

6.3.4 RESPONSABILIDADES

Corresponde al representante legal, definir la política y objetivos de calidad, establecer las funciones y responsabilidades del personal y proporcionar los recursos necesarios para el Plan de Calidad.

Corresponde al personal aplicar las políticas de calidad y colaborar en el logro de los objetivos de calidad.

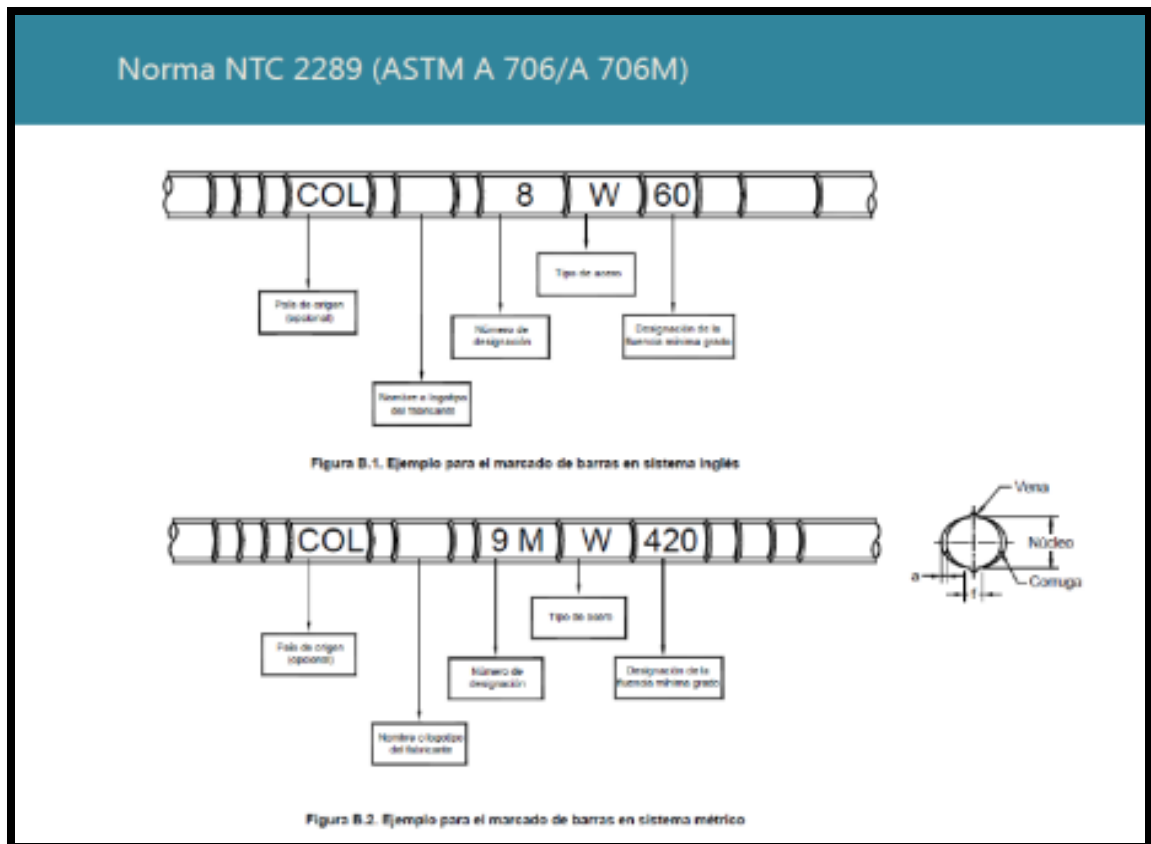
6.4 COMPROMISO GERENCIAL

La gerencia del proyecto designará a un ingeniero o a un arquitecto para que durante el desarrollo de la obra vele por el aseguramiento o gestión de calidad en obra, haciendo así, cumplir con el plan de control de calidad para diseñado previamente, además deberá proporcionar recursos para cumplir con el cuidado de la salud e integridad de cada integrante de su grupo de trabajo.

Se informará al personal acerca del desarrollo del Contrato, así como de sus funciones y responsabilidades. Todas las actividades estarán orientadas a garantizar el desarrollo y mejoramiento del nivel de vida de los colaboradores de la empresa.

6.5 EJECUCIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS ESTIPULADOS EN EL CÁLCULO ESTRUCTURAL DEFINIDOS PARA CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

Figura 5. Norma NTC 2289



Fuente:

6.5.1 Armado de Estructura




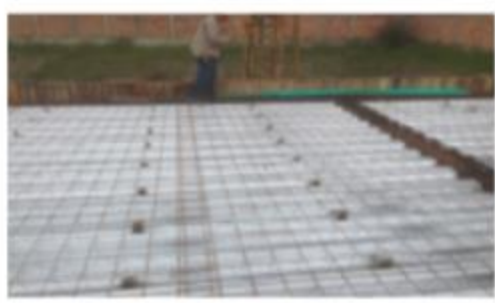
Según diseño estructural y especificaciones técnicas, se dio inicio al armado de aceros de vigas de placa superior del tanque de almacenamiento de agua potable, el cual será encargado de suministrar agua a las torres y zonas comunes de la obra

Tabla 1. Evidencia

ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Armado de vigas para el tanque de almacenamiento. 0.30m x 0.35m. Varilla 5/8" L= 9.84m según diseño estructural flejes de 3/8 según diseño estructural Resistencia 60.000 PSI norma NTC 2289</p>	<p>Figura 6. Vigas para el tanque de almacenamiento</p>  <p><i>Se constató que los aceros de las vigas cumplieran con lo establecido en el diseño estructural, Según requerimientos de la NTC 2289 donde se define los tipos de varilla y también la lectura de la misma.</i></p>
<p>Armado de formaleta para la placa superior del tanque de almacenamiento de agua potable. Varilla de 5/8" L= 9.72m Varilla de 1/2" L= 5.62m Resistencia 60.000 PSI norma NTC 2289</p>	<p>Figura 7. Formaleta para la placa superior del tanque</p>  <p>Novedad. <i>Esta actividad se vio afectada debido a que no se contaba con el personal necesario para ejecutarla, porque el personal a disposición se encontraba</i></p>

ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
	<p><i>apoyando el proceso de fundición de la placa del primer nivel de la torre 1.</i></p> <p><i>Pasando dos días se debía retomar la actividad de armado que se había suspendido, pero se presentaron lluvias, lo cual dificultó el desarrollo, como supervisor se tomó la medida de solicitar al almacén plástico para cubrir la placa y evitar reproceso en caso de corrosión de la varilla.</i></p> <p><i>Varilla numeral 11.2 “El óxido, las superficies irregulares no deben ser causa de rechazo, debe limpiarse manualmente con un cepillo de cerdas de alambre.</i></p>
<p>Montaje de lámina de Metaldeck 3” de 0.90mm, malla electro soldada de 0.15m X 0.15m. Para la placa de primer nivel de la torre 1.</p>	<p>Figura 8. Montaje de lámina</p> <div data-bbox="792 751 1544 1230" data-label="Image"> </div> <p><i>Se examinó que las láminas de metaldeck estuvieran alineadas con los aceros de las vigas, que los conectores estuvieran bien adheridos a los perfiles con la soldadura respectiva e igualmente con la malla electro soldada para cumpliera con lo establecido en el diseño estructural, Según requerimientos de la NTC 2289 donde se define las especificaciones de refuerzos como la malla electro soldada.</i></p>

ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Montaje de formaleta en madera para vigas y placa de entrepiso del primer nivel de la torre 1.</p>	<p>Figura 9. Montaje de formaleta en madera para vigas</p>  <p><i>Se constató que los aceros de las vigas cumplieran con lo establecido en el diseño estructural, Según requerimientos de la NTC 2289 donde se define los tipos de varilla y también la lectura de la misma.</i></p>

ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Instalación de conectores de esfuerzos cortantes de la placa 4 x 2 espesor 5mm. De primer nivel de la torre 1.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p><i>Se examinó que los conectores de esfuerzos cortantes estuvieran bien adheridos a los perfiles con la soldadura respectiva e igualmente con la malla electrosoldada para que cumpliera con lo establecido en el diseño estructural, Según requerimientos de la NTC 2289 donde se define las especificaciones de refuerzos como la malla electrosoldada.</i></p>
<p>Montaje de la malla electro soldada 5mm. De 0.15m x 0.15m</p>	<p>Figura 10. Montaje de la malla electro soldada</p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;">   </div>

ACITIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
	<p><i>Se examinó que la malla electro soldada estuviera adjunta a los conectores de esfuerzos cortantes para que cumpliera con lo establecido en el diseño estructural, Según requerimientos de la NTC 2289 donde se define las especificaciones de refuerzos como la malla electro soldada.</i></p>
<p>Instalación de pasantes eléctricos, sanitarios e hidráulicos de la placa de primer nivel de la torre 1.</p>	<p>Figura 11. Instalación de pasantes eléctricos, sanitarios e hidráulicos de la placa</p>  <p><i>Se hizo la verificación de pasantes eléctricos, sanitarios e hidráulicos donde correspondían, según diseños, todo esto estuvo supervisado también por el ingeniero electricista quien estaba dando las pautas requeridas por el RETIE. Quien define normativa y especificaciones de todo lo de instalaciones eléctricas en la construcción.</i></p>


ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Fundición de vigas de entre piso del primer nivel en concreto reforzado de 3500 PSI. Dosificación por baldes (3.5 cemento – 2.48 arena – 2.87 grava) En varillas #5 - #6 - #7. De acuerdo al cálculo estructural.</p>	<p>Figura 12. Fundición de vigas</p>  <p><i>Se constató que las materias primas para la composición del concreto se mezclaran adecuadamente, ya que venía con un seguimiento de calidad desde el almacén. Para la fundición de dio cumplimiento con lo establecido en el diseño estructural, Según requerimientos de la NTC 551 donde se establece especificaciones aplicables al concreto hidráulico. NTC 5551 donde define la capacidad de comportarse satisfactoriamente frente a las acciones físicas. NTC 121 quien rige el cemento en Colombia, especificaciones de desempeño para el cemento hidráulico. (durabilidad, versatilidad, permite aditivos). NSR-10 (capítulo c) todo lo referente a concretos.</i></p>

ACITIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Fundición de placa de entre piso de primer nivel en concreto reforzado de 3000 PSI. Dosificación por baldes (3.5 cemento – 2.68 arena – 3.06 grava)</p>	<p>Figura 13. Fundición de placa</p>  <p><i>Se constató que las materias primas para la composición del concreto se mezclaran adecuadamente, ya que venía con un seguimiento de calidad desde el almacén. Para la fundición se dio cumplimiento con lo establecido en el diseño estructural, Según requerimientos de la: NTC 551 donde se establece especificaciones aplicables al concreto hidráulico. NTC 5551 donde define la capacidad de comportarse satisfactoriamente frente a las acciones físicas. NTC 121 quien rige el cemento en Colombia, especificaciones de desempeño para el cemento hidráulico. (durabilidad, versatilidad, permite aditivos). NSR-10 (capítulo c) todo lo referente a concretos.</i></p>


ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Instalación de tubería sanitaria principal exterior de 8" que recoge toda el agua residual de la torre 1.</p>	<p>Figura 14. Tubería sanitaria</p>  <p><i>Se planifico que la excavación que corresponde a las cajas de inspección se harán después, una vez ya instalada la tubería.</i></p> <p>Esta actividad se estuvo al tanto de la</p>
<p>Armado de aceros de columnas del primer nivel de la torre 1. (según calculo estructural) - encofrado metálico</p>	<p>Figura 15. Aceros de columnas del primer nivel</p> 

ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
	 <p data-bbox="781 772 1585 915"><i>Se constató que los aceros de las vigas cumplieran con lo establecido en el diseño estructural, Según requerimientos de la NTC 2289 donde se define los tipos de varilla y también la lectura de la misma.</i></p>
<p data-bbox="313 993 756 1245">Fundición de columnas de primer nivel en concreto de 3500 PSI. Dosificación por baldes (3.5 cemento – 2.48 arena – 2.87 grava) En varillas #5 - #6 - #7. De acuerdo al cálculo estructural.</p>	<p data-bbox="781 957 1260 989">Figura 16. Fundición de columnas</p>  <p data-bbox="781 1535 1585 1856"><i>Se constató que las materias primas para la composición del concreto se mezclaran adecuadamente, ya que venía con un seguimiento de calidad desde el almacén. Para la fundición de dio cumplimiento con lo establecido en el diseño estructural, Según requerimientos de la: NTC 551 donde se establece especificaciones aplicables al concreto hidráulico. NTC 5551 donde define la capacidad de comportarse satisfactoriamente frente a las acciones físicas.</i></p>

ACITIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
	<p>NTC 121 quien rige el cemento en Colombia, especificaciones de desempeño para el cemento hidráulico. (durabilidad, versatilidad, permite aditivos). NSR-10 (capitulo c) todo lo referente a concretos.</p>
<p>Cajeo y relleno de terreno compactado por parte de la retroexcavadora en el frente de la obra por la calle 17, la duración del trabajo de la retro fueron 11.5 horas de trabajo.</p>	<p>Figura 17. Cajeo y relleno de terreno</p>  <p>Queda pendiente la compactación hasta que quede disponible en vibro compactador, para posteriormente poder instalar la torre grúa</p>

ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Fundición de placa superior del tanque de almacenamiento de agua potable en concreto de 3000 PSI. Dosificación por baldes (3.5 cemento – 2.68 arena – 3.06 grava)</p>	<p>Figura 18. Fundición de placa superior</p>  <p><i>Se constató que las materias primas para la composición del concreto se mezclaran adecuadamente, ya que venía con un seguimiento de calidad desde el almacén. Para la fundición de dio cumplimiento con lo establecido en el diseño estructural, Según requerimientos de la: NTC 551 donde se establece especificaciones aplicables al concreto hidráulico. NTC 5551 donde define la capacidad de comportarse satisfactoriamente frente a las acciones físicas. NTC 121 quien rige el cemento en Colombia, especificaciones de desempeño para el cemento hidráulico. (durabilidad, versatilidad, permite aditivos). NSR-10 (capítulo c) todo lo referente a concretos.</i></p>

ACITIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Acero de refuerzo de vigas y viguetas aéreas de la placa de entrepiso del segundo nivel, 6000 PSI. ($F_y = 4200 \text{ Kg/Cm}^2$)</p>	<p>Figura 19. Acero de refuerzo de vigas</p>  <p><i>Se constató que los aceros de las vigas cumplieran con lo establecido en el diseño estructural, Según requerimientos de la NTC 2289 donde se define los tipos de varilla y también la lectura de la misma.</i></p>
<p>Fundición de caja para inspeccionar el registro de agua potable. En concreto de 3000 PSI. Dosificación por baldes (3.5 cemento – 2.68 arena – 3.06 grava)</p>	<p>Figura 20. Fundición de caja</p>  <p><i>Se constató que las materias primas para la composición del concreto se mezclaran adecuadamente, ya que venía con un seguimiento de calidad desde el almacén. Para la fundición de dio cumplimiento con lo establecido en el diseño estructural, Según requerimientos de la:</i></p>

ACITIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
	<p>NTC 551 donde se establece especificaciones aplicables al concreto hidráulico.</p> <p>NTC 5551 donde define la capacidad de comportarse satisfactoriamente frente a las acciones físicas.</p> <p>NTC 121 quien rige el cemento en Colombia, especificaciones de desempeño para el cemento hidráulico. (durabilidad, versatilidad, permite aditivos).</p> <p>NSR-10 (capítulo c) todo lo referente a concretos.</p>
<p>Instalación de bovedillas de la placa de entre piso del segundo nivel. (3.00m X 0.80m X 0.12m)</p>	<p>Figura 21. Instalación de bovedillas</p>  <p>Debido al alto riesgo de la actividad se mantuvo constante vigilancia respecto a uso adecuado de elementos de protección personal (casco, monogafa, guantes, bota con puntera) cumpliendo con los requerimientos de ley: 9 de 24 enero de 1979 y en la resolución 2400 del 22 mayo del 1979.</p>

ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Instalación de malla electro soldada 5mm de 0.15m X 0.15m</p>	<p>Figura 22. Instalación de malla</p>  <p><i>Se constató que los aceros de las vigas cumplieran con lo establecido en el diseño estructural, Según requerimientos de la NTC 2289 donde se define los tipos de varilla y mallas normales y corrugadas, también la lectura de las misma.</i></p>
<p>Instalación de pasantes hidráulicos, sanitarios y eléctricos de los pisos uno, dos tres, cuatro, cinco, seis, séptimo y pent-house.</p>	<p>Figura 23. Instalación de pasantes hidráulicos</p>  <p><i>Se hizo la verificación de pasantes eléctricos donde correspondían, según diseños, todo esto estuvo</i></p>


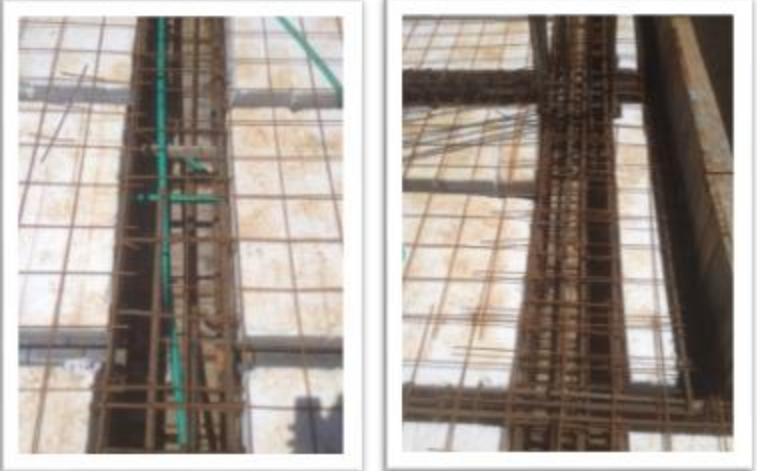
ACITIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
	<p><i>supervisado también por el ingeniero electricista quien estaba dando las pautas requeridas por el RETIE. Quien define normativa y especificaciones de todo lo de instalaciones eléctricas en la construcción.</i></p>
<p>Se realizó Fundición de vigas y placa de entre piso del segundo nivel en concreto reforzado: Vigas 3.500 PSI: Dosificación por baldes (3.5 cemento – 2.48 arena – 2.87 grava) Placa 3000 PSI: Dosificación por baldes (3.5 cemento – 2.68 arena – 3.06 grava)</p>	<p>Figura 24. Fundición de vigas y placa</p> <div data-bbox="797 499 1549 1024" style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div> <p><i>Se constató que las materias primas para la composición del concreto se mezclaran adecuadamente, ya que venía con un seguimiento de calidad desde el almacén. Para la fundición de dio cumplimiento con lo establecido en el diseño estructural, Según requerimientos de la: NTC 551 donde se establece especificaciones aplicables al concreto hidráulico. NTC 5551 donde define la capacidad de comportarse satisfactoriamente frente a las acciones físicas. NTC 121 quien rige el cemento en Colombia, especificaciones de desempeño para el cemento hidráulico. (durabilidad, versatilidad, permite aditivos). NSR-10 (capítulo c) todo lo referente a concretos.</i></p>

ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Des apuntalamiento de la placa del primer nivel</p>	<p>Figura 25. apuntalamiento de la placa</p>  <p><i>Debido al alto riesgo de la actividad se mantuvo constante vigilancia respecto a uso adecuado de elementos de proteccion personal (casco, monogafa, guantes, bota con puntera) cumpliendo con los requerimientos de ley: 9 de 24 enero de 1979 y en la resolucion 2400 del 22 mayo del 1979.</i></p>
<p>Armado de aceros de columnas del segundo nivel de la torre 1. (según calculo estructural) - encofrado metálico</p>	<p>Figura 26. Armado de aceros</p>  <p><i>Se constató que los aceros de las vigas cumplieran con lo establecido en el diseño estructural, Según requerimientos de la NTC 2289 donde se define los tipos de varilla y también la lectura de la misma.</i></p>

ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Fundición de columnas de segundo nivel en concreto de 3500 PSI. Dosificación por baldes (3.5 cemento – 2.48 arena – 2.87 grava) En varillas #5 - #6 - #7. De acuerdo al cálculo estructural.</p>	<p>Figura 27. Fundición de columnas</p>  <p><i>Se constató que las materias primas para la composición del concreto se mezclaran adecuadamente, ya que venía con un seguimiento de calidad desde el almacén.</i></p> <p><i>Para la fundición de dio cumplimiento con lo establecido en el diseño estructural, Según requerimientos de la:</i></p> <p>NTC 551 donde se establece especificaciones aplicables al concreto hidráulico.</p> <p>NTC 5551 donde define la capacidad de comportarse satisfactoriamente frente a las acciones físicas.</p> <p>NTC 121 quien rige el cemento en Colombia, especificaciones de desempeño para el cemento hidráulico. (durabilidad, versatilidad, permite aditivos).</p> <p>NSR-10 (capítulo c) todo lo referente a concretos.</p>



ACITIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Encofrado en madera de escalera para accesos a locales Y fundición en Concreto de 3500 PSI. Dosificación por baldes (3.5 cemento – 2.48 arena – 2.87 grava) En varillas #4. De acuerdo a diseño estructural</p>	<p>Figura 28. Encofrado en madera</p>  <p><i>Se constató que las materias primas para la composición del concreto se mezclaran adecuadamente, ya que venía con un seguimiento de calidad desde el almacén.</i></p> <p><i>Para la fundición de dio cumplimiento con lo establecido en el diseño estructural, Según requerimientos de la:</i></p> <p>NTC 551 donde se establece especificaciones aplicables al concreto hidráulico.</p> <p>NTC 5551 donde define la capacidad de comportarse satisfactoriamente frente a las acciones físicas.</p> <p>NTC 121 quien rige el cemento en Colombia, especificaciones de desempeño para el cemento hidráulico. (durabilidad, versatilidad, permite aditivos).</p> <p>NSR-10 (capítulo c) todo lo referente a concretos.</p>

ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Muro estructural que delimita la rampa vehicular con dovelas #3 en cada bloque.</p>	<p>Figura 29. Muro estructural</p>  <p><i>Se constató que los aceros de las vigas cumplieran con lo establecido en el diseño estructural, Según requerimientos de la NTC 2289 donde se define los tipos de varilla y también la lectura de la misma.</i></p> <p>NSR-10 Clasificación, usos, normas de la mampostería estructural</p>
<p>Des-encofrado metálico de las columnas de segundo nivel</p>	<p>Figura 30. Des-encofrado metálico</p>  <p><i>Debido al alto riesgo de la actividad se mantuvo constante vigilancia respecto a uso adecuado de elementos de protección personal (casco, monogafa, guantes, bota con puntera) cumpliendo con los requerimientos de ley: 9 de 24 enero de 1979 y en la resolución 2400 del 22 mayo del 1979.</i></p>

ACITIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Acero de refuerzo de vigas y viguetas aéreas de la placa de entrepiso del tercer nivel, 60.000 PSI. ($F_y = 4200 \text{ Kg/Cm}^2$), de acuerdo a cálculos estructurales.</p>	<p>Figura 31. Acero de refuerzo de vigas</p>  <p><i>Se constató que los aceros de las vigas cumplieran con lo establecido en el diseño estructural, Según requerimientos de la NTC 2289 donde se define los tipos de varilla y también la lectura de la misma.</i></p>
<p>Montaje de bovedillas de poli estireno (2.44m X 0.70m X 0.13m) y malla electro soldada de (0.15m X 0.15m)</p>	<p>Figura 32. Montaje de bovedillas</p>  <p><i>Debido al alto riesgo de la actividad se mantuvo constante vigilancia respecto a uso adecuado de elementos de proteccion personal (casco, monogafa, guantes, bota con puntera) cumpliendo con los requerimientos de ley: 9 de 24 enero de 1979 y en la resolucioin 2400 del 22 mayo del 1979.</i></p>

ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Instalación de pasantes eléctricos en la placa de tercer nivel.</p>	<p>Figura 33. Instalación de pasantes</p>  <p><i>Se hizo la verificación de pasantes eléctricos donde correspondían, según diseños, todo esto estuvo supervisado también por el ingeniero electricista quien estaba dando las pautas requeridas por el RETIE. Quien define normativa y especificaciones de todo lo de instalaciones eléctricas en la construcción.</i></p>
<p>Acero de refuerzo de la escalera interna del semisótano de la torre 1, 60.000 PSI. ($F_y = 4200 \text{ Kg/Cm}^2$), de acuerdo a cálculos estructurales.</p>	<p>Figura 34. Acero de refuerzo</p>  <p><i>Se constató que los aceros de las vigas cumplieran con lo establecido en el diseño estructural, Según requerimientos de la NTC 2289 donde se define los tipos de varilla y también la lectura de la misma.</i></p>

ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Fundición de escalera interna del semisótano de la torre 1 en concreto de 3000 PSI: Dosificación por baldes (3.5 cemento – 2.68 arena – 3.06 grava)</p>	<p>Figura 35. Fundición de escalera</p> <div data-bbox="797 352 1544 873" style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div> <p><i>Se constató que las materias primas para la composición del concreto se mezclaran adecuadamente, ya que venía con un seguimiento de calidad desde el almacén. Para la fundición de dio cumplimiento con lo establecido en el diseño estructural, Según requerimientos de la:</i></p> <p>NTC 551 donde se establece especificaciones aplicables al concreto hidráulico.</p> <p>NTC 5551 donde define la capacidad de comportarse satisfactoriamente frente a las acciones físicas.</p> <p>NTC 121 quien rige el cemento en Colombia, especificaciones de desempeño para el cemento hidráulico. (durabilidad, versatilidad, permite aditivos).</p> <p>NSR-10 (capítulo c) todo lo referente a concretos.</p>

ACITIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Desencofrado de la formaleta en madera del taque de almacenamiento de agua potable</p>	<p>Figura 36. Desencofrado de la formaleta</p>  <p><i>Debido al alto riesgo de la actividad se mantuvo constante vigilancia respecto a uso adecuado de elementos de proteccion personal (casco, monogafa, guantes, bota con puntera) cumpliendo con los requerimientos de ley: 9 de 24 enero de 1979 y en la resolucio n 2400 del 22 mayo del 1979.</i></p>
<p>Relleno en recebo compactado por medio de compactador tipo saltarín en la rampa peatonal para acceder a la torre 1.</p>	<p>Figura 37. Relleno en recebo</p>  <p><i>Debido al alto riesgo de la actividad se mantuvo constante vigilancia respecto a uso adecuado de elementos de proteccion personal (casco, monogafa, guantes, bota con puntera) cumpliendo con los requerimientos de ley: 9 de 24 enero de 1979 y en la resolucio n 2400 del 22 mayo del 1979.</i></p>

ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Acero de refuerzo de la placa de la rampa peatonal para acceder a la torre 1, 60.000 PSI. ($F_y = 4200 \text{ Kg/Cm}^2$), de acuerdo a cálculos estructurales.</p>	<p>Figura 38. Acero de refuerzo de la placa de la rampa peatonal</p>  <p><i>Se constató que los aceros de las vigas cumplieran con lo establecido en el diseño estructural, Según requerimientos de la NTC 2289 donde se define los tipos de varilla y también la lectura de la misma.</i></p>
<p>Relleno en recebo compactado por medio de compactador tipo saltarín en la rampa vehicular para acceder al semisótano de la torre 1.</p>	<p>Figura 39. Relleno en recebo compactado</p>  <p><i>Se mantuvo constante vigilancia respecto a uso adecuado de elementos de protección personal (casco, monogafa, guantes, bota con puntera) cumpliendo con los requerimientos de ley: 9 de 24 enero de 1979 y en la resolución 2400 del 22 mayo del 1979.</i></p>

ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Se tomaron muestras de concreto de 3500 PSI (cono Abrams) de la fundición de las vigas de primero, segundo, tercero, cuarto, quinto, sexto, séptimo nivel.</p>	<p>Figura 40. Muestras de concreto de 3500 PSI</p>  <p><i>Se tomó una muestra de la mezcla correspondiente a cada nivel, cumpliendo con el control de calidad requerido, posteriormente se llevaron las muestras al laboratorio las cuales arrojaron resultados favorables. Al final en los anexos se incorporan los resultados.</i></p>
<p>Excavación y fundición en concreto ciclópeo de 3500 PSI, Dosificación por baldes (3.5 cemento – 2.48 arena – 2.87 grava). Para la sub-muración que va a reforzar el muro perimetral del centro comercial Café Mall.</p>	<p>Figura 41. Excavación y fundición</p>  <p><i>Esta actividad se realizó por tramos para evitar asentamientos, seguidos de inconvenientes en la construcción vecina, anteriormente se había hecho un registro fotográfico para llevar un control de la estructura vecina. Todo esto fue acompañado del ingeniero estructural que estuvo presente.</i></p>

ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
	<p>Luego de la fundición se presentaron fisuras en la estructura vecina, el pasante hizo su respectivo informe donde se muestra la evolución de las fisuras. En los anexos se muestra evidencias de aquellos informes.</p>
<p>Fundición de vigas y viguetas de tercer nivel en concreto de 3500 PSI. Dosificación por baldes (3.5 cemento – 2.48 arena – 2.87 grava).</p>	<p>Figura 42. Fundición de vigas y viguetas de tercer nivel</p> <div data-bbox="797 499 1536 1024" data-label="Image"> </div> <p>Se constató que las materias primas para la composición del concreto se mezclaran adecuadamente, ya que venía con un seguimiento de calidad desde el almacén. Para la fundición de dio cumplimiento con lo establecido en el diseño estructural, Según requerimientos de la: NTC 551 donde se establece especificaciones aplicables al concreto hidráulico. NTC 5551 donde define la capacidad de comportarse satisfactoriamente frente a las acciones físicas. NTC 121 quien rige el cemento en Colombia, especificaciones de desempeño para el cemento hidráulico. (durabilidad, versatilidad, permite aditivos). NSR-10 (capítulo c) todo lo referente a concretos.</p>

ACITIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Armado de aceros de columnas del tercer nivel de la torre 1. (según calculo estructural) - encofrado metálico</p>	<p>Figura 43. Aceros de columnas del tercer nivel</p>  <p><i>Se constató que los aceros de las vigas cumplieran con lo establecido en el diseño estructural, Según requerimientos de la NTC 2289 donde se define los tipos de varilla y también la lectura de la misma.</i></p>
<p>Desencofre metálico de columnas de tercer nivel</p>	<p>Figura 44. Desencofre metálico</p>  <p><i>Debido al alto riesgo de la actividad se mantuvo constante vigilancia respecto a uso adecuado de elementos de protección personal (casco, arnes, monogafa, guantes, bota con puntera) cumpliendo con los requerimientos de ley: 9 de 24 enero de 1979 y en la resolución 2400 del 22 mayo del 1979.</i></p>

ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Excavación por parte de la retro para comenzar a trazar ejes estructurales de la zona social</p>	<p>Figura 45. Excavación</p>  <p><i>Esta actividad se realizó por tramos para evitar asentamientos, seguidos de inconvenientes en la construcción vecina, anteriormente se había hecho un registro fotográfico para llevar un control de la estructura vecina. Todo esto fue acompañado del ingeniero estructural que estuvo presente. Luego de la fundición se presentaron fisuras en la estructura vecina, el pasante hizo su respectivo informe donde se muestra la evolución de las fisuras. En los anexos se muestra evidencias de aquellos informes.</i></p>
<p>Des apuntalamiento de placa de segundo nivel</p>	<p>Figura 46. Des apuntalamiento</p>  <p><i>Debido al alto riesgo de la actividad se mantuvo constante vigilancia respecto a uso adecuado de elementos de protección personal (casco, monogafa, guantes, bota con puntera) cumpliendo con los</i></p>

ACITIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
	<p><i>requerimientos de ley: 9 de 24 enero de 1979 y en la resolucion 2400 del 22 mayo del 1979.</i></p>
<p>Armado de parrillas de zapatas que corresponden a la zona social</p>	<p>Figura 47. Armado de parrillas</p> <div data-bbox="797 485 1166 1003" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1195 485 1547 1003" data-label="Image"> </div> <p><i>Debido a los cambios del clima, se tomó la determinación de hacer el montaje de las zapatas en el sótano de la torre 1, para mantener así las condiciones de calidad de los materiales.</i></p> <p><i>Posteriormente se trasladó con la torre grúa a los ejes correspondientes.</i></p> <p><i>En esta actividad se mantuvo constante vigilancia respecto a uso adecuado de elementos de proteccion personal (casco, monogafa, guantes, bota con puntera) cumpliendo con los requerimientos de ley: 9 de 24 enero de 1979 y en la resolucion 2400 del 22 mayo del 1979.</i></p>



ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Excavación para trazar los ejes estructurales de zapatas y columnas que corresponden a la zona social</p>	<p>Figura 48. Excavación para trazar los ejes estructurales</p>  <p><i>Simultáneamente la cuadrilla N°2 se encargó de la excavación para el montaje de las parrillas de las zapatas que estaban siendo armadas en el sótano de la torre 1. En esta actividad se mantuvo constante vigilancia respecto a uso adecuado de elementos de protección personal (casco, monogafa, guantes, bota con puntera) cumpliendo con los requerimientos de ley: 9 de 24 enero de 1979 y en la resolución 2400 del 22 mayo del 1979.</i></p>
<p>Fundición de placa de limpieza que va soportando las zapatas de la cimentación en la zona social</p>	<p>Figura 49. Fundición de placa</p>  <p><i>Para la realización del solado de limpieza se utilizó un concreto pobre, quien se constató que las materias primas para la composición del concreto se mezclaran adecuadamente, ya que venía con un seguimiento de calidad desde el almacén.</i></p>



ACITIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Colocación de la parrilla de las zapatas que van ubicadas en la zona social</p>	<p>Figura 50. Colocación de la parrilla</p>  <p><i>Estas estructuras se trasladaron en la torre grúa desde el sótano de la torre 1 donde habían sido armados, hasta los ejes marcados y destinados en la zona social. Verificando los niveles que estaban diseñados en el cálculo estructural.</i></p>
<p>Colocación de aceros de columnas que van ubicadas en la zona social</p>	<p>Figura 51. Colocación de aceros</p>  <p><i>Debido a los cambios del clima, se tomó la determinación de hacer el montaje de las columnas al igual que las zapatas en un lugar libre de factores ambientales que pudieran alterar el material usado.</i></p>

ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
	<p><i>Posteriormente se trasladó con la torre grúa a los ejes correspondientes, revisando los plomos de todas y cada una de las columnas.</i></p>
<p>Acero de refuerzo de vigas y viguetas aéreas de la placa de entrepiso del cuarto nivel, 6000 PSI. ($F_y = 4200 \text{ Kg/Cm}^2$)</p>	<p>Figura 52. Acero de refuerzo de vigas y viguetas</p> <div data-bbox="797 625 1536 1150" data-label="Image"> </div> <p><i>Se constató que los aceros de las vigas cumplieran con lo establecido en el diseño estructural, Según requerimientos de la NTC 2289 donde se define los tipos de varilla y también la lectura de la misma.</i></p>

ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Muro en mampostería en bloque # 4, (muro de local comercial colindando con e CC. Café Mall.</p>	<p>Figura 53. Muro en mampostería</p> 
<p>Armado de aceros de vigas de cimentación que corresponden a la zona social. Acero de refuerzo de vigas de cimentación en la zona social, 6000 PSI. ($F_y = 4200 \text{ Kg/Cm}^2$)</p>	<p>Figura 54. Armado de aceros de vigas</p>  <p><i>Se constató que los aceros de las vigas cumplieran con lo establecido en el diseño estructural, Según requerimientos de la NTC 2289 donde se define los tipos de varilla y también la lectura de la misma.</i></p>



ACITIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Armado de aceros de las columnetas que van confinados con el muro que colinda con el CC. Café Mall.</p>	<p>Figura 55. Armado de aceros</p>  <p><i>Se constató que los aceros de las vigas cumplieran con lo establecido en el diseño estructural, Según requerimientos de la NTC 2289 donde se define los tipos de varilla y también la lectura de la misma.</i></p>
<p>Encofrado en madera de vigas de entre piso del cuarto nivel.</p>	<p>Figura 56. Encofrado en madera</p>  <p><i>Debido al alto riesgo de la actividad se mantuvo constante vigilancia respecto a uso adecuado de elementos de proteccion personal (casco, monogafa, guantes, bota con puntera) cumpliendo con los requerimientos de ley: 9 de 24 enero de 1979 y en la resolucioin 2400 del 22 mayo del 1979.</i></p>

ACITIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Excavación de brechas para la hacer las cajas de inspección con sus respectivas conexiones de la tubería sanitaria que van de 6" - 8" y 10".y terminan en el pozo de achique.</p>	<p>Figura 57. Excavación de brechas</p> 
<p>Encofrado de vigas de cimentación que corresponde a la zona social.</p>	<p>Figura 58. Encofrado de vigas</p> 



ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Colocación de perfiles metálicos para la placa del cuarto nivel.</p>	<p>Figura 59. Colocación de perfiles</p> 
<p>Colocación de bovedillas para la placa del cuarto nivel.</p>	<p>Figura 60. Colocación de bovedillas</p> 


ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Muro en mampostería en bloque #4, en el primer nivel (portería).</p>	<p>Figura 61. Muro en mampostería</p> 



ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Fundición de vigas de cimentación y zapatas en concreto reforzado de 3500 PSI, Dosificación por baldes (3.5 cemento – 2.48 arena – 2.87 grava) en la zona social o estructura 2, de acuerdo a diseño estructural.</p>	<p>Figura 62. Fundición de vigas</p>  <p>Se constató que las materias primas para la composición del concreto se mezclaran adecuadamente, ya que venía con un seguimiento de calidad desde el almacén. Para la fundición se dio cumplimiento con lo establecido en el diseño estructural, Según requerimientos de la: NTC 551 donde se establece especificaciones aplicables al concreto hidráulico. NTC 5551 donde define la capacidad de comportarse satisfactoriamente frente a las acciones físicas. NTC 121 quien rige el cemento en Colombia, especificaciones de desempeño para el cemento hidráulico. (durabilidad, versatilidad, permite aditivos). NSR-10 (capítulo c) todo lo referente a concretos.</p>



ACITIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Fundición de la rampa vehicular en concreto reforzado de 3500 PSI, Dosificación por baldes (3.5 cemento – 2.48 arena – 2.87 grava), de acuerdo a diseño estructural.</p>	<p>Figura 63. Fundición de la rampa vehicular</p> 
<p>Instalación de pasantes eléctricos.</p>	<p>Figura 64. Pasantes eléctricos</p> 

ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Fundición de vigas aéreas de cuarto nivel en concreto de 3500 PSI Dosificación por baldes (3.5 cemento – 2.48 arena – 2.87 grava), de acuerdo a diseño estructural.</p>	<p>Figura 65. Fundición de vigas aéreas</p> 
<p>Fundiciones de placa de entre piso de cuarto nivel en concreto de 3000 PSI.</p>	<p>Figura 66. Fundiciones de placa</p> 



ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Armado de aceros de la pantalla de la zona social que colinda con el CC. Café Mall</p>	<p>Figura 67. Armado de aceros</p> 
<p>Encofrado de columnas de cuarto nivel de la torre 1.</p>	<p>Figura 68. Encofrado de columnas</p> 

ACITIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Armado de castillos de columnas de cuarto nivel.</p>	<p>Figura 69. Armado de castillos</p> 
<p>Fundición de pantalla estructural en concreto de 3500 PSI de la zona social que colinda con el CC. Café Mall Dosificación por baldes (3.5 cemento – 2.48 arena – 2.87 grava), de acuerdo a diseño estructural.</p>	<p>Figura 70. Fundición de pantalla</p> 



ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Relleno compactado con saltarín en la zona social.</p>	<p>Figura 71. Relleno compactado</p> 
<p>Acero de refuerzo de vigas y viguetas aéreas de la placa de entrepiso del quinto nivel, 6000 PSI. (Fy= 4200 Kg/Cm2</p>	<p>Figura 72. Acero de refuerzo</p> 

ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Acero de refuerzo de vigas aéreas de la placa de entrepiso de la zona social o estructura dos, 6000 PSI. ($F_y = 4200 \text{ Kg/Cm}^2$)</p>	<p>Figura 73. Acero de refuerzo de vigas</p> 
<p>Fundición de columnas en concreto de 3500 PSI Dosificación por baldes (3.5 cemento – 2.48 arena – 2.87 grava), de acuerdo a diseño estructural. En la zona social o estructura 2.</p>	<p>Figura 74. Fundición de columnas en concreto de 3500</p> 

ACITIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Fundición de pantalla estructural – muro de contención en concreto de 3500 PSI, Dosificación por baldes (3.5 cemento – 2.48 arena – 2.87 grava), de acuerdo a diseño estructural. En la zona social que colinda con el CC. Café Mall.</p>	<p>Figura 75. Fundición de pantalla estructural</p> 
<p>Mampostería en bloque # 4 en el piso 1, (oficinas, locales comerciales, salón social)</p>	<p>Figura 76. Mampostería en bloque # 4</p> 
<p>Des apuntalamiento de la placa de entre piso del segundo nivel</p>	<p>Figura 77. Des apuntalamiento</p> 

ACITIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Des-apuntalamiento placa entrepiso tercer nivel</p>	<p>placa</p> <p>Figura 78. Des-apuntalamiento placa entrepiso tercer nivel</p> 
<p>Armado de aceros de columnas de quinto nivel</p>	<p>de</p> <p>Figura 79. Armado de aceros de columnas de quinto nivel</p> 



ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Encofrado metálico de columnas de quinto nivel.</p>	<p>Figura 80. Encofrado metálico</p> 
<p>Fundición de columnas en el quinto nivel.</p>	<p>Figura 81. Fundición de columnas en el quinto nivel</p> 



ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Muro en mampostería en bloque #4 en el segundo nivel (Apto 202 – Apto 204 – Apto 201 – Apto 203)</p>	<p>Figura 82. Muro en mampostería</p> 
<p>Montaje de rieles metálico para la placa de entepiso de sexto nivel.</p>	<p>Figura 83. Montaje de rieles</p> 

ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Encofrado de vigas y viguetas en madera de la placa de entre piso de sexto nivel</p>	<p>Figura 84. Encofrado de vigas y viguetas</p> 
<p>Se realizan dilataciones en la rampa vehicular.</p>	<p>Figura 85. dilataciones en la rampa vehicula</p> 



ACITIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
	<p>Con el objetivo de darle un origen al rompimiento de la estructura en caso de un sismo. Se provocaron cada 5 metros a lo ancho de la rampa dilataciones.</p>
<p>Des encofrado de placa de entre piso de tercer nivel</p>	<p>Figura 86. Des encofrado de placa</p> 
<p>Encofrado en madera de escalera de tercer – cuarto – quinto – sexto – séptimo nivel y pent-house</p>	<p>Figura 87. Encofrado en madera</p> 



ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Fundición de la escalera de tercer – cuarto – quinto - sexto – séptimo nivel. Y pent-house</p>	<p>Figura 88. Fundición de la escalera</p> 
<p>Muro estructural del ascensor Del cuarto – quinto – sexto – séptimo nivel.</p>	<p>Figura 89. Muro estructural</p> 

ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Montura de parales y cinta de seguridad en el tercer nivel.</p>	<p>Figura 90. Montura de parales y cinta de seguridad en el tercer nivel</p> 
<p>Armado de aceros de columnas de sexto nivel</p>	<p>Figura 91. Armado de aceros de columnas de sexto nivel</p> 

ACITIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Encofrado metálico de columnas de sexto nivel.</p>	<p>Figura 92. Encofrado metálico</p> 
<p>Des apuntalamiento de placa de cuarto nivel.</p>	<p>Figura 93. Des apuntalamiento</p> 

ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Muro en mampostería en bloque #4 en el tercer nivel (Apto 301 – Apto 303 – Apto 302 – Apto 304)</p>	<p>Figura 94. Muro en mampostería en bloque #4 en el tercer nivel</p> 
<p>Acero de refuerzo de vigas y viguetas aéreas de la placa de entrepiso del séptimo nivel, 60.000 PSI. ($F_y = 4200 \text{ Kg/Cm}^2$), de acuerdo a cálculos estructurales.</p>	<p>Figura 95. Acero de refuerzo</p> 

ACITIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Encofrado en madera de vigas y viguetas en la placa de entrepiso de la zona social.</p>	<p>Figura 96. Encofrado en madera de vigas y viguetas</p> 
<p>Montaje de lámina de metaldeck – corpalosa 3” ancho útil 0.90m. para placa de entre piso de la zona social.</p>	<p>Figura 97. Montaje de lámina de metaldeck – corpalosa 3”</p> 



ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Montaje de rieles metálico marca colmena 1.45mm X 12m. en la placa de entre piso de la zona social.</p>	<p>Figura 98. Montaje de rieles metálico marca</p> 
<p>Acero de refuerzo de muros estructurales perimetrales de la piscina, 60.000 PSI. ($F_y = 4200 \text{ Kg/Cm}^2$), los cuales van en doble parrilla y se cambiaron de aceros #3 C/0.15m. a aceros #4 C/0.15m.</p>	<p>Figura 99. Acero de refuerzo</p> 



ACITIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Acero de refuerzo de placa inferior de la piscina, 60.000 PSI. ($F_y = 4200 \text{ Kg/Cm}^2$), los cuales son en doble parrilla y van en aceros #4 C/0.15m.</p>	<p>Figura 100. Acero de refuerzo de placa inferior de la piscina</p> 
<p>Fundición en concreto de 3500 PSI de la placa inferior de la piscina, con dosificación por baldes de (1 cemento – 2.57 arena – 2.857 grava y se agregó plastocrete (aditivo para impermeabilizar y fluidificar concreto con dosificación para un bulto cemento se emplean 234 ml aproximadamente). Se dejan pasantes eléctricos en la placa de entrepiso de la zona social.</p>	<p>Figura 101. Fundición en concreto</p> 


ACITIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Fundición en concreto de 3500 PSI de vigas y viguetas de la placa de entrepiso de la zona social con dosificación por baldes de (1 cemento – 2.57 arena – 2.857 grava) y placa de entrepiso en concreto de 3000 PSI con dosificación por baldes de (1 cemento – 2.57 arena – 2.757 grava y se agregó plastocrete (aditivo para impermeabilizar y fluidificar concreto con dosificación para un bulto cemento se emplean 234 ml. Aproximadamente)</p>	<p>Figura 102. Fundición en concreto de 3500 PSI</p> 
<p>Acero de refuerzo de muros estructurales perimetrales del tanque de red contra incendios, 60.000 PSI. ($F_y = 4200 \text{ Kg/Cm}^2$), los cuales van en doble parrilla y van en aceros #3 C/0.15m. y se amplió el tanque que iba del eje 3' hasta entre el eje 2 y 2' y quedo del eje 3' hasta el eje 2.</p>	<p>Figura 103. Acero de refuerzo de muros estructurales</p> 



ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Fundición en concreto de 3500 PSI de la placa inferior de la piscina y el tanque de red contra incendios, con dosificación por baldes de (1 cemento – 2.57 arena – 2.857 grava) y se dejó montada la cinta PVC en todo el perímetro de los muros estructurales de la piscina y el tanque para evitar filtraciones de agua.</p>	<p>Figura 104. Fundición en concreto de 3500 PSI</p> 
<p>Encofrado de los muros estructurales de la piscina y tanque de red contra incendios mediante las camillas en madera, cerchas y gatos metálicos en función de su apuntalamiento.</p>	<p>Figura 105. Encofrado de los muros estructurales de la piscina</p> 



ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Acero de refuerzo de vigas de la placa superior de la piscina, 60.000 PSI. ($F_y = 4200 \text{ Kg/Cm}^2$), que van soportando las cargas de la palca superior de la piscina</p>	<p>Figura 106. Acero de refuerzo de vigas de la placa superior de la piscina</p> 
<p>Fundición de placa superior de la piscina en concreto de 3500 PSI. Dosificación por baldes (1 cemento – 2.57 arena – 2.857 grava) según diseño estructural.</p>	<p>Figura 107. Fundición de placa superior de la piscina en concreto de 3500 PSI.</p> 

ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Fundición de la escalera de acceso a la placa superior de la piscina en concreto de 3500 PSI. Dosificación por baldes (1 cemento – 2.57 arena – 2.857 grava)</p>	<p>Figura 108. Fundición de la escalera de acceso a la placa superior de la piscina</p> 
<p>Acero de refuerzo de vigas y viguetas aéreas de la placa de entepiso del séptimo nivel, 60.000 PSI. ($F_y = 4200 \text{ Kg/Cm}^2$), de acuerdo a cálculos estructurales</p>	<p>Figura 109. Acero de refuerzo de vigas y viguetas</p> 

ACITIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Encofrado en madera de vigas y viguetas de entrepiso de séptimo nivel.</p>	<p>Figura 110. Encofrado en madera de vigas y viguetas</p> 
<p>Encofrado en madera de escalera de sexto nivel, parrilla en acero #4 cada 15cms.</p>	<p>Figura 111. Encofrado en madera de escalera de sexto nivel</p> 

ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Fundición de vigas y viguetas de séptimo nivel en concreto de 3500 PSI. Dosificación por baldes (1 cemento – 2.57 arena – 2.857 grava)</p>	<p>Figura 112. Fundición de vigas y viguetas de séptimo nivel en concreto de 3500 PSI</p> 
<p>Fundición de la escalera de sexto nivel en concreto de 3500 PSI, con dosificación por baldes de (1 cemento – 2.57 arena – 2.857 grava).</p>	

ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Fundición de placa de entre piso de séptimo nivel en concreto de 3000 PSI. Dosificación por baldes (1 cemento – 2.71 arena – 3 grava) según diseño estructural.</p>	<p>Figura 113. Fundición de placa de entre piso de séptimo nivel en concreto de 3000</p> 
<p>Fundición de columnas en concreto de 3500 PSI, en el séptimo nivel. Dosificación por baldes (1 cemento – 2.57 arena – 2.857 grava)</p>	<p>Figura 114. Fundición de columnas en concreto de 3500 PSI</p> 

ACTIVIDADES REALIZADAS	EVIDENCIA
<p>Muro del ascensor en bloque estructural con dovelas #3 en cada bloque del séptimo nivel. Y un refuerzo horizontal en varilla de 1/2" cada 4 hiladas.</p>	<p>Figura 115. Muro del ascensor en bloque estructural con dovelas #3</p> 
<p>Acero de refuerzo de vigas y viguetas aéreas de la placa de entepiso del dúplex de séptimo nivel, 60.000 PSI. ($F_y = 4200 \text{ Kg/Cm}^2$), de acuerdo a cálculos estructurales.</p>	<p>Figura 116. Acero de refuerzo de vigas y viguetas aéreas</p> 

6.6 SUPERVISAR Y DOCUMENTAR CALIDAD EN EL ALMACENAMIENTO DE MATERIALES Y CALIDAD EN LA EJECUCION DE LA CONSTRUCCION

El control de calidad en una obra civil debe contemplarse desde el inicio el proyecto, momento en el que se realiza el planteamiento, los planos, los cálculos y todos los temas que se deben contemplar previos al inicio de obra.

Posteriormente en la puesta en marcha es necesario controlar la calidad de los materiales que se requieren, además de tener un plan de acción que se pueda activar en el momento en el que el proveedor o condiciones externas estén afectando la política de calidad de la empresa y del proyecto en sí.

Durante la ejecución es importante inspeccionar el equipo de trabajo para mantener un control que permita que el personal trabaje con los mejores materiales y los manipule de tal forma que no se alteren en ningún lugar del ciclo las condiciones de calidad tanto de material como forma.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionada durante el proceso de pasantía que empezó en la fase de estructura y cimentación se prestó apoyo en cuanto a control de calidad de materiales y control de calidad de la ejecución.

6.6.1 CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES

En el proyecto Torres de Gaudí se usaron materiales de tipo “tradicionales”, los cuales por ser utilizados hace mucho tiempo en construcciones ya pueden ser regulados por normas y especificaciones

Figura 117. Control de calidad

Resistencia a la tracción mínima psi (MPa)	80 000 (550) ^A
Resistencia a la fluencia mínima psi (MPa)	60 000 (420)
Resistencia a la fluencia máxima psi (MPa)	78 000 (540)
Alargamiento mínimo en 8 pulgadas para el sistema inglés ó 200 mm para Sistema Internacional (SI)	
Número de designación de las barras	%
2, 3, 4, 5, 6	14
7, 8, 9, 10, 11	12
14, 18	10
^A La resistencia a la tracción debe ser igual o mayor a 1,25 veces la resistencia a la fluencia.	

Fuente: NTC 2289

En el proceso de pasantía se realizaron inspección mediante atributos, lo que consiste en verificar cada mañana el estado de los materiales, examinando una

unidad de producto y calificarla de buen o defectuosa, de esta forma es posible pensar en un plan de acción en caso de haber defectos. Para esto se diseñó la siguiente planilla de inspección.

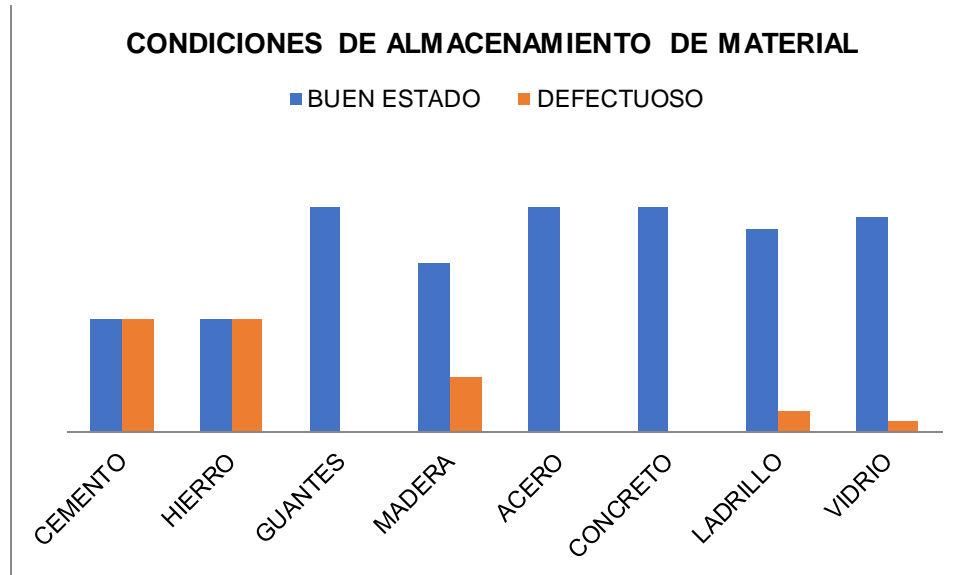
Tabla 2. Planilla de inspección de materiales proyecto Torres de Gaudi

 PLANILLA DE INSPECCION DE MATERIALES PROYECTO TORRES DE GAUDI				
FECHA INS				
AREA				
ESTADO				
CANTIDAD	MATERIAL	BUEN ESTADO	DEFECTUSOS	ACCION CORRECTIVA

Fuente: Elaboración propia

Durante los 5 meses del desarrollo de la pasantía se presentaron casos que no se previeron debido a que Pitalito Huila es un municipio de clima cálido durante la mayoría del año

Figura 118. Condiciones de almacenamiento de material



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica anterior podemos observar que los materiales afectados por las lluvias fueron: cemento con humedad, materiales de hierro con corrosión, la madera en estado de pudrición, al detectar esta anomalía se solicitó al residente de obra la compra de estivas las cuales se usaron para aislar el material del piso húmedo y con lo cual se logró recuperar el material afectado.

NO ESTA EL SOPORTE DE ESTA TABLA

7 CONCLUSIONES

- El diseño del programa de seguimiento de calidad permitió controlar de manera adecuada la calidad de materiales y la calidad en la ejecución de la obra evitando así excesos de costos y siniestros.
- Las cuadrillas en su mayoría no son responsables en cuanto al autocuidado y la optimización de recursos.
- Las inspecciones de ejecución lograron un ambiente de sentido de pertenencia por cada acción

- La empresa siguió ejecutando la planilla de inspección de materiales para llevar el control minucioso de los mismos, evitando gastos y contratiempos.
- Los resultados presentados servirán de evaluador fundamental para la continuidad de la metodología del control de calidad.
- Es necesario realizar un fuerte trabajo de apropiación de la obra, para seguir brindando esa mejoría en control de calidad en los proyectos de la constructora VAE – SOLI.
- Se recomienda que en la empresa se contrate un profesional en el campo, por tan magnitud de la obra, para que esté todo el tiempo con la revisión de control y calidad de materiales y actividades.
- El diseño del programa de seguimiento de calidad permitió controlar de manera adecuada la calidad de materiales y la calidad en la ejecución de la obra evitando así excesos de costos y siniestros.
-

POBRES, SIN ARGUMENTO Y CONTUNDENCIA.

BIBLIOGRAFÍA

BLADIMIR. J. Proceso de construcción de: torres del Rio. Culiacán. Sinaloa. 2012.
Disponible en: https://es.slideshare.net/vladimirromero/procedimiento-constructivo-molde?qid=ec8f4619-050c-4068-93dd-c62c69c82a4c&v=&b=&from_search=1.

CONSTRUCTORA VAE - SOLI “Imagen 3d del proyecto”

CONSTRUMATICA. Conceptos básicos de cimentación. 2009. Disponible en:
<http://www.construmatica.com/construpedia/Cimentaciones>

PROJECT MANAGEMENT FOR DEVELOPMENT ORGANIZATIONS. PM4DEV.
Disponible en: <https://www.pm4dev.com/>

Wikipedia®. Colombia Huila Pitalito

ANEXOS

Anexo A. Resultado de muestra de concreto