

**SUPERVISIÓN TÉCNICA DE CIUDAD CAMPESTRE EL CASTILLO - SECTOR
CC3**

**PRESENTADO POR
MARÍA PAULA LIZARAZO MORENO
ID: 000268094**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
2018**

**SUPERVISIÓN TÉCNICA DE CIUDAD CAMPESTRE EL CASTILLO -SECTOR
CC3**

MARÍA PAULA LIZARAZO MORENO

ID: 000268094

DIRECTOR ACADÉMICO

DAVID JOSEPH AURESY SERRANO SUAREZ

Ingeniero Civil

DIRECTOR EMPRESARIAL

LYDA STELLA SANCHÉZ GÓMEZ

Ingeniera Civil

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

BUCARAMANGA

2018

Nota de aceptación:

Firma Presidente del Jurado

Firma Jurado N°1

Firma Jurado N°2

Bucaramanga, Enero del 2019

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a Dios y a mis padres por la oportunidad que me han dado para poder llevar a cabo mis estudios durante estos años llenos de esfuerzo y sacrificio para obtener mi título profesional. Así como también, es importante reconocer el aporte en conocimiento tanto como en formación integral por parte de los docentes durante mi camino de aprendizaje.

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE FIGURAS	4
LISTA DE IMÁGENES.....	5
LISTA DE TABLAS	7
RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO.....	8
1. INTRODUCCION	10
2. OBJETIVOS.....	12
2.1 OBJETIVO GENERAL	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
3. GENERALIDADES DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL	13
3.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	13
3.3 ESTADO DEL ARTE	2
3.4 METODOLOGÍA	4
3.5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	5
3.6 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	28
4. CONCLUSIONES	42
5. RECOMENDACIONES.....	43
6. APORTE AL CONOCIMIENTO.....	44
7. BIBLIOGRAFÍA.....	48
8. GLOSARIO.....	51

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama LS Ingeniería S.A.S	14
---	----

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Logo LS Ingeniería S.A.S.....	13
Imagen 2. Ubicación Ciudad Campestre El Castillo vs. Bucaramanga.....	6
Imagen 3. Ubicación inicio Ciudad Campestre sector CC3	7
Imagen 4. Panorámica aérea de CC1, CC2 y CC3.....	8
Imagen 5. Vista planta arquitectónica sector CC3	9
Imagen 6. Planta arquitectónica nivel 1 y 2	12
Imagen 7. Comedor , Imagen 8. Estudio	12
Imagen 9. Terraza ampliación , Imagen 10. Sala comedor.....	13
Imagen 11. Vista fachada posterior , Imagen 12. Sala comedor	15
Imagen 13. Alcoba principal , Imagen 14. Alcoba 1	15
Imagen 15. Zona estudio	15
Imagen 16. Sala , Imagen 17. Estudio	16
Imagen 18. Cocina , Imagen 19. Alcoba principal.....	16
Imagen 20. Zona hall	16
Imagen 21. Alcoba principal , Imagen 22. Cocina.....	18
Imagen 23. Patio interno , Imagen 24. Sala comedor	18
Imagen 25. Alcoba principal , Imagen 26. Zona cocina	20
Imagen 27. Ampliación terraza , Imagen 28. Fachada frontal.....	20
Imagen 29. Sala comedor , Imagen 30. Patio interno	21
Imagen 31. Alcoba 1 , Imagen 32. Alcoba principal	21
Imagen 33. Alcoba 2 , Imagen 34. Estudio	21
Imagen 35. Fachada frontal , Imagen 36. Sala comedor	22
Imagen 37. Vista en planta distribución Conjunto Violetas del Castillo.....	24
Imagen 38. Comedor , Imagen 39. Sala estar	25
Imagen 40. Sala , Imagen 41. Comedor	25
Imagen 42. Zona comedor / balcón , Imagen 43. Estar	25
Imagen 44. Alcoba ppal. , Imagen 45, Alcoba auxiliar	26
Imagen 46. Revisión verticalidad con codal, nivel y plomada	28
Imagen 47. Manto cubierta parqueadero	29
Imagen 48. Densidad con cono de arena , Imagen 49. Ubicación 4 puntos aleatorios	30
Imagen 50. <i>Porción de suelo utilizado</i>	30
Imagen 51. <i>Cono de arena</i> , Imagen 52. <i>Prueba in situ</i>	31
Imagen 53. Toma de puntos piscina de niños – Girasoles del Castillo	31
Imagen 54. Construcción piscina adultos Girasoles	32
Imagen 55. Llenado parcial y total piscina Girasoles.	33
Imagen 56. Revisión calidad pega de baldosas en cerámica	33
Imagen 57. Instalación tubería alcantarillado.....	34

Imagen 58. Excavación girasoles	Imagen 59. Red de acueducto.....	35
Imagen 60. Chequeo verticalidad muro y acabados		37
Imagen 61. Muros divisorios casa N° 60 Azucenas		38
Imagen 62. Panorámica cuadra casa N° 60.		38
Imagen 63. Compactación terreno para zona club house.....		40
Imagen 64. Instalación ventanería en pvc.		41

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Controles a llevar a cabo en la Supervisión técnica continua	15
Tabla 2. Descripción proyecto Girasoles del Castillo	11
Tabla 3. Descripción proyecto Tulipanes del Castillo.....	14
Tabla 4. Descripción del proyecto Azucenas del Castillo.....	17
Tabla 5. Descripción del proyecto Rosales del Castillo	19
Tabla 6. Descripción del proyecto Violetas del Castillo.....	23
Tabla 7. Paralelo entre los conjuntos incluidos en CC3.....	27
Tabla 8. Formato utilizado por casa para revisión de pendientes	46
Tabla 9. Digitalización de actas pagadas para actividades de acabados	47

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: SUPERVISIÓN TÉCNICA DE CIUDAD CAMPESTRE EL CASTILLO - SECTOR CC3

AUTOR(ES): María Paula Lizarazo Moreno

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): David Joseph Auresy Serrano Suarez

RESUMEN

En este documento se habla sobre la realización de práctica empresarial como cargo de asistente de supervisión técnica en la Ciudad Campestre El Castillo sector CC3, la cual corresponde al control y vigilancia en la ejecución de actividades en los conjuntos Rosales del Castillo, Azucenas del Castillo, Girasoles del Castillo, Tulipanes del Castillo, Violetas del Castillo, para la revisión de los diferentes componentes involucrados (Redes eléctricas , Red de gas, Instalación de tubería para pases de acueducto y alcantarillado ,Excavaciones y movimiento de tierras, Mampostería y acabados , Fundición de losas de cimentación y entrepiso , Instalación de tubería hidráulica y sanitaria , Montaje aparatos sanitarios , Revisión de ventanería según Guía Técnica Colombiana (GTC) , Tolerancias de plomo en muros realizados en mampostería estructural , Chequeo de pruebas de flujo y presión de agua , Prueba de flujo de gas, Chequeo de densidades para construcción de piscinas en los diferentes conjuntos , entre otras). Durante los meses de pasantía, se han realizado labores de verificación en base a los documentos técnicos para este control, tales como, Norma Sismo Resistente Colombiana (NSR – 10) e Instituto Nacional de Vías (INVIAS) como referencias para ensayos y pruebas.

PALABRAS CLAVE:

Supervisión técnica, Vigilar, Controlar, Proceso constructivo.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: Technical Supervision Assistant in the "Ciudad Campestre El Castillo sector CC3"

AUTHOR(S): María Paula Lizarazo Moreno

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: David Joseph Auresy Serrano Suarez

ABSTRACT

This document content information about the Internship as a Technical Supervision Assistant in the "Ciudad Campestre El Castillo sector CC3", the main task is the control and surveillance in all the execution of activities in this specific sector that have 5 units called "Rosales del Castillo", "Azucenas del Castillo", "Girasoles del Castillo", "Tulipanes del Castillo", "Violetas del Castillo". Duties are the revision of the different components involved as electrical Networks, gas Network, Installation of pipes that passes into aqueduct and sewage system, excavations and movement of earths, masonry and finishes, smelting of slabs of foundation and mezzanine, installation of hydraulic and sanitary piping, Assembly of sanitary appliances, Inspection of windows according to Colombian Technical Guide (GTC), Tolerances of lead in walls made by means of structural masonry, Check of flow tests and water pressure, Gas flow test, Density check for construction of pools in different sets, among others. In addition, on the months of internship, verification tasks have been carried out based on the technical documents for this control, such as "Norma Sismo Resistente Colombiana" (NSR - 10) and National Institute of Roads (INVIAS) as references for all the tests.

KEYWORDS:

Technical supervision, monitor, control, constructive process.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1. INTRODUCCION

En primer lugar, al tratarse de una ciudadela de casas ubicada en el kilómetro 20 vía Cali- Jamundí, Valle del Cauca , donde actualmente cuenta con dos etapas construidas y en construcción la tercera, se tienen como pilares el costo, tiempo y calidad [1] ,para el desarrollo satisfactorio de la obra. Siendo necesario el papel del supervisor técnico como un colaborador para apoyar durante el desarrollo de la obra con conceptos técnicos, realizando seguimiento de las actividades [2]. Por medio del siguiente documento se busca detallar las actividades realizadas en la Supervisión Técnica del sector CC3 Ciudad Campestre El Castillo, realizando controles y revisiones en base a los planos suministrados por la constructora y empresas contratistas , así como “documentos técnicos y la Norma Sismo Resistente Colombiana (NSR-10)” [3] en las etapas de compactación del terreno , cimentación, modulación, armado de acero , ejecución de proceso constructivo y acabados en el caso de los conjuntos residenciales Rosales del Castillo , Azucenas del Castillo , Girasoles del Castillo , Tulipanes del Castillo .

Añadido a esto, en el caso del conjunto de apartamentos Violetas del Castillo se debe llevar a cabo un control del armado de acero de refuerzo y mallas, se debe realizar labores como modulación de formaleta tipo forsa, control por medio del ensayos y controles del concreto recibido en obra por Argos llevando a cabo un seguimiento de los resultados de resistencia arrojados.

En base, a lo mencionado anteriormente las prácticas empresariales en proceso en la empresa LS Ingeniería S.A.S, la cual fue conformada en el año 2017 como requisito para realizar la supervisión técnica en el Sector 3 – Ciudad Campestre El Castillo , Constructora “ El Castillo” cuenta con servicios de ingeniería y arquitectura para construcción , remodelación , diseño de estructuras y supervisión técnica , la cual busca posicionarse en los próximos 5 años como una empresa local líder, con

los recursos técnicos y humanos necesarios , a través de alianzas estratégicas, para atender eficientemente de la demanda del mercado de consultoría y construcción.

Para concluir, la finalidad de esta práctica empresarial consiste en enriquecer conceptos técnicos los cuales se afianzan desempeñando y constatando en obra la manera en que se deben llevar a cabo cumpliendo con las normas técnicas, así como con los sistemas de seguridad y gestión en el trabajo.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

- Establecer un acompañamiento a las actividades que se desarrollan en la Ciudad Campestre El Castillo – Sector CC3 asegurando el cumplimiento de normas técnicas, diseños, especificaciones y planos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Vigilar el cumplimiento de actividades durante el proceso constructivo basado en documentos y normas técnicas.
- Registrar el avance de obra por medio de un informe quincenal dirigido a la Universidad Pontificia Bolivariana - Seccional Bucaramanga.
- Analizar e interpretar los resultados de ensayos de laboratorio para control de calidad y seguimiento de la actividad.

3. GENERALIDADES DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

LS INGENIERÍA S.A.S



Imagen 1. Logo LS Ingeniería S.A.S

3.1.1 MISIÓN

Atender cada proyecto con respeto por nuestros clientes. Formar profesionales íntegros y comprometidos con su crecimiento y el de la empresa, usando las herramientas técnicas y tecnológicas con responsabilidad medioambiental y social

3.1.2 VISIÓN

Posicionarnos en los próximos 5 años como una empresa local líder, con los recursos técnicos y humanos necesarios y a través de alianzas estratégicas, para atender eficientemente de la demanda del mercado de consultoría y construcción.

3.1.3 VALORES CORPORATIVOS

Nos mueve el compromiso con nosotros mismos, nuestros clientes y el desarrollo del país. Ejercemos nuestro trabajo con ética, compromiso, innovación, respeto, autocrítica y resiliencia.

3.1.4 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL



Figura 1. Organigrama LS Ingeniería S.A.S

3.1.5 MARCO NORMATIVO

Según el ámbito normativo en Agosto del año 1997 fue expedido por el Congreso de la Republica de Colombia el inicio de la Norma Sismo Resistente Colombiana (NSR – 10) , siendo este el documento encargado de regir los criterios y pautas para diseño y revisión de los procesos constructivos en un proyecto de construcción.

En el caso de la supervisión técnica se cuenta con el título I, siendo este el encargado de especificar los parámetros con los cuales se va a realizar seguimiento y control de la obra proyectada. Cabe resaltar que en el caso de la Supervisión Técnica a Ciudad Campestre El Castillo sector 3, corresponde a una supervisión

técnica de tipo continua grado A , [4] esta se caracteriza por revisar las labores de cimentación, construcción de la estructura y elementos no estructurales se supervisan de una manera permanente. [5]

Según la NSR-10 los controles previstos [6] para este grado de supervisión técnica independiente están consignados en la Tabla I.4.3-2. En la Tabla 1, se puede observar las especificaciones de manera detallada según lo establecido en la norma.

Tabla 1. Controles a llevar a cabo en la Supervisión técnica continua

Operación	Supervisión grado A (Continua)
CIMENTACIÓN	
Replanteo geométrico	✓
Dimensiones geométricas de las excavaciones para fundiciones	✓
Limpieza del fondo de las excavaciones	✓
Sistema de drenaje	✓
Estratos y niveles de fundación	✓
Protección de las excavaciones	✓
CONSTRUCCIÓN Y RETIRO DE FORMALETAS Y OBRAS FALSAS DE MONTAJE	
Alineamiento características geométricas ubicación tolerancias	✓
Acabado de las superficies y su verticalidad	✓
Resistencia y estabilidad ante posibles asentamientos	✓
Aprobación de los cálculos de la cimbra	✓
Limpieza e impermeabilidad	✓
Aberturas de inspección	✓
Descimbrado - Aprobación del estudio y revisión del proceso	✓
COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS	
Grado del acero (fy) diámetro, número de barras , ganchos y longitud	✓
Empalmes (Traslapados , conexiones mecánicas o soldadas)	✓
Colocación , recubrimientos , distancia entre barras , sujeción	✓

Limpieza de las barras y de la zona de vaciado y aspecto superficial	✓
MEZCLADO, TRANSPORTE , COLOCACIÓN Y CURADO DE CONCRETOS Y MORTEROS	
Aprobación de los diseños de mezclas	✓
Medios y procedimientos del mezclado	✓
Medios y procedimientos del transporte	✓
Medios y procedimientos de colocación y compactación	✓
Medidas y procedimientos para la toma de muestras	✓
Tiempo transcurrido entre mezcla y colocación	✓
Homogeneidad y consistencia de los concretos y morteros en estado fresco	✓
Provisiones para vaciado de acuerdo con el clima y el estado del tiempo	✓
Definición de juntas de construcción	✓
Preparación de superficies , de juntas de construcción y juntas de dilatación	✓
Sistemas y procedimientos de curado	✓
ELEMENTOS PREFABRICADOS (Incluye unidades de mampostería)	
Características geométricas , inspección visual (apariencia)	✓
Condiciones de almacenaje	✓
Curado en obra y/o protección contra la humedad	✓
Medios y procedimientos de transporte e izado	✓
Sistemas y secuencias de colocación	✓
TERMINACIÓN DE LA ESTRUCTURA	
Aspecto general de las superficies	✓
Reparación de defectos superficiales	✓
Protección contra acciones mecánicas : impacto , sobrecargas, deterioro superficial	✓
MUROS Y ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA	
Alineamiento , plomo y características geométricas	✓
Celdas para inyección , limpieza , ventanas de inspección	✓
Espesor de juntas de pega	✓
Traba adecuada	✓
Alturas de inyección	✓
Tamaño y colocación de tuberías	✓
Juntas de control	✓
Colocación de espigos , anclajes , traslazo y ubicación	✓
Apuntalamiento provisionales	✓

CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS	
Especificación de materiales , resistencia a la fluencia (fy) , diámetro , número de barras, longitud	✓
Dimensiones generales, rectitud y distorsión del conjunto	✓
Identificación y dimensiones de los materiales utilizados de acuerdo con planos y listas de materiales	✓
Ajuste de las dimensiones de los materiales utilizados , de acuerdo con planos y listas de materiales	✓
Calificación de los soldadores	✓
Biseles, dimensiones de intersticios, placas de respaldo	✓
Procedimientos de soldadura	✓
Que se hayan efectuado todas las soldaduras especificadas	✓
Cumplimiento de las longitudes y tamaños mínimos especificados de las soldaduras	✓
Grado de fusión con el material base de la soldadura , existencia de porosidades , grietas o socavaciones excesivas en la soldadura	✓
Remoción de escoria	✓
Marcado de las piezas	✓
Detección de omisión de detalles o componentes	✓
Daños a los elementos	✓
Inspección y control de galvanizado	
Limpieza previa	✓
Acabado de la capa de zinc	✓
Peso de la capa de zinc	✓
Adherencia de la capa de zinc	✓
Uniformidad de la capa de zinc (inspección visual) para detectar zonas de espesor excesivo,etc.	✓
Fragilidad del acero por efecto del galvanizado	✓
Inspección y control de la pintura	
Limpieza previa	✓
Acabado (inspección visual)	✓
Espesor de la capa de pintura	✓
Adherencia de la capa de pintura	✓
Inspección de la estructura montada	
Conexión a los anclajes con las respectivas arandelas y tuercas	✓
Verticalidad , deflexiones , escuadra y alineamiento de la estructura	✓
Instalación de los arrostramientos previstos	✓
Rectitud de los elementos instalados	✓

Estabilidad del conjunto	✓
Correcta ejecución de todas las conexiones atornilladas , con los pernos , tuercas y arandelas completos e instalados con los torques previstos en los planos	✓
Correcta ejecución de biseles, dimensiones de intersticios, placas de respaldo	✓
Correcta ejecución de todas las conexiones soldadas con los tamaños y longitudes previstos	✓
Detección de defectos como insuficiente penetración , poros , socavaciones , escoria no removida , etc.	✓
Retoques de pintura , donde ésta se haya deteriorado durante la instalación	✓
CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS DE MADERA	
Identificación de maderas , contenido de humedad , inmunización y defectos	✓
Soportes , platinas , conectores , adhesivos , anclas , pernos	✓
Verificación de medidas , niveles , secciones y sistemas de unión	✓
Verificación de deflexiones , derivadas , rectitud , plomo y alineamiento	✓
Protección adecuada de la estructura contra potencial deterioro por entradas de agua en apoyos, y zonas de difícil acceso y mantenimiento	✓
Acabados de superficies de madera , platinas y soportes	✓
Ventilación de áticos y espacios cerrados	✓
Manuales de mantenimiento y operaciones de inmunización	✓
CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	
Muros de fachada , separados de la estructura	✓
Muros de fachada , que admitan deformaciones de la estructura	✓
Muros interiores, separados de la estructura	✓
Muros interiores, que admitan deformaciones en la estructura	✓
Enchapes de fachada	✓
Áticos, parapetos y antepechos	✓
Vidrios	✓
Paneles prefabricados de fachada	✓
Columnas cortas o cautivas	✓

En base a lo anterior, se especifica las funciones que debe ejercer el supervisor técnico dentro del ámbito normativo garantizando su adecuado desarrollo evitando incurrir en equivocaciones que puedan ocasionar problemas de índole legal y penal.

3.2 MARCO TEÓRICO

Para entrar en contexto, cabe resaltar el concepto de Supervisión Técnica como la verificación de la sujeción de la construcción de la estructura de la edificación a los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador estructural [7]. Sin embargo, en el caso que se trate de elementos no estructurales como muros divisorios, mamparas, gárgolas y ventanería, entre otros. Estos se deben construir siguiendo los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador de los elementos no estructurales, de acuerdo con el grado de desempeño sísmico requerido.

Durante el desarrollo de las prácticas empresariales se requiere poner en uso los conocimientos aprendidos en el periodo académico como es el caso de las materias “Residencia de obras, Supervisión e interventoría de obras civiles, Diseño e Ingeniería de obras civiles” correspondientes a optativas las cuales fueron vistas con la Especialización en Gerencia e Interventoría de Obras Civiles en la modalidad de ciclo integrador , en estas se reforzaron conceptos técnicos y se modelaron situaciones cotidianas en la ejecución de una obra. [8]

Dentro de lo puesto en práctica durante el periodo académico, cabe resaltar los talleres realizados en pregrado en la optativa Interventoría de obras civiles y en las materias Construcciones y Programación y presupuestos. Así como, la implementación del “Proyecto integrador: Por nuestra memoria descriptiva” el cual abarca las materias Construcciones, Interventoría de obras, Residencia de obras, Evaluación de proyectos, Programación y presupuestos. En los cuales se logró

mejorar las habilidades en el manejo de recursos y utilidades. Así como, en la optimización en planeación y programación de actividades en un proceso constructivo.

Por otro lado, cabe resaltar que en base a estudios realizados sobre el comportamiento de las estructuras de mampostería frente a un evento sísmico, es importante desmentir su baja efectividad y alto riesgo, esto se evita con el uso de elementos de confinamiento, dadas y castillos y del refuerzo horizontal. En cuanto a costos la mampostería simple es muy baja con respecto a la mampostería confinada con refuerzo horizontal, diferencia entre el 2 % y 5 %, siendo el punto de diferencia su comportamiento estructural. [\[9\]](#)

3.3 ESTADO DEL ARTE

De acuerdo al artículo “Conciencia y construcción social de la sustentabilidad”, se caracteriza por resaltar el hecho de que los recursos naturales se encuentran cada día más en declive , con una gran demanda y poca reposición de este recurso siendo está la razón por la cual el mundo se encuentra en un ambiente muy deteriorado. Ante esta realidad, tarde o temprano, este sistema industrializado llegará a su fin, y la única duda será cuándo sucederá y las circunstancias y efectos que lo rodearán. [\[10\]](#)

Al realizar un paralelo de este artículo con la política de trabajo de Constructora El Castillo es importante mencionar la constante búsqueda de impartir conciencia verde no solamente a las personas que están involucradas con el proyecto en el área económica, administrativa y operativa sino también a los propietarios y personas que habitan el proyecto , en búsqueda de garantizar un ambiente adecuado donde se implementan los senderos verdes , reciclaje , recolección de basuras, paneles solares en cubiertas de club house , recolección de aguas lluvias para usos en labores de construcción y riego.

En base al artículo “Recomendaciones para el diseño y construcción de estructuras de mampostería” se resaltan las principales ventajas de la construcción en mampostería tales como : mayor capacidad de deformación, patrón de agrietamiento más uniforme, disminución del tamaño de grietas para el mismo nivel de distorsión (desplazamiento horizontal entre la altura del muro) , capacidad para tomar esfuerzos por temperatura , disminuciones de fisuras ante sollicitaciones de servicio, mayor capacidad ante la presencia de asentamientos diferenciales y desplomes , eliminación o disminución de los muros de concretos necesarios para resistir las acciones.

Por tal motivo, en el caso de Constructora El Castillo se maneja como método constructivo la mampostería estructural, cumpliendo está con lo establecido por los diseños impartidos en base a la NSR- 10 título D, ya que garantiza un diseño seguro , económico y sostenible , brindando seguridad y confort a quienes habitan estas. Añadido a esto, posee un diseño arquitectónico el cual genera beneficios por diseño bioclimático, favoreciendo la circulación del aire haciendo de las casas un sitio más fresco, en cuanto al diseño en el proceso constructivo se realizan culatas y se procura una altura de cubierta mayor a tres (3) metros , donde la iluminación y ventilación son adecuadas.

Según la investigación realizada por Jean Perrillat, se llega a la conclusión de que la mampostería reforzada y confinada no es más costosa económicamente hablando que la “no reforzada” y sin embargo presenta un mejor comportamiento ante la aparición de las primeras fisuras y a su vez mayor durabilidad. Es decir, realizando un paralelo en cuanto a la utilizada en El Castillo, se constatan los efectos positivos que trae la mampostería estructural traduciéndose en beneficios en cuanto a costo y productividad.

3.4 METODOLOGÍA

La práctica empresarial como “Asistente de Supervisión Técnica en Ciudad Campestre El Castillo – sector 3” se desarrolla en el municipio de Jamundí – Valle del Cauca, realizando labores de seguimiento y control en el proceso constructivo de casas en mampostería estructural, obras de urbanismo, acueducto y alcantarillado.

Por lo general, las visitas a la obra se realizan en el horario entre 8:00 y 11:00 a.m., se reinician labores de 2:00 a 5:00 p.m., en estas visitas se revisa el avance y estado de las actividades a liberar por parte de los contratistas involucrados, realizando un registro fotográfico de manera diaria: Acabados: (Vitruvio S.A.S, Pintek Máx S.A.S, Acema S.A.S, Pintuacabados del Valle, Minqa S.A.S), Mampostería:(Lucarbol S.A.S , Daniel Díaz Construcciones), Redes eléctricas : (CBT Ingenieros S.A.S), Red de gas: (Gas & Energía S.A.S), Red de alcantarillado y urbanismo : (Incomesa S.A.S), Red hidráulica y sanitaria: (Acqua Vitruvio S.A.S) , Piscinas : (Puritec , Chamorro) , Petar: (ABC Ingeniería S.A.S), Impermeabilización : (Instalaciones del Valle S.A.S), Canales y cubiertas: (InduBolaños S.A.S), Carpintería metálica: (Adeinser) , Carpintería madera: (Promar S.A.S) , Topografía : (Alomia Topografía S.A.S), Ventanería : (Arqustik S.A.S , Venka S.A.S.).

Para garantizar abarcar la totalidad de actividades que se realizan simultáneamente, a diario se realiza una revisión de actividades y en base a esta se selecciona el personal por parte de la supervisión técnica encargado de chequear su adecuado desarrollo, en caso de encontrar algo fuera de los parámetros correctos de ejecución se procede a seguir el conducto que corresponde a informar al encargado en obra por parte del contratista involucrado y a la dirección de la supervisión pactando un compromiso , así como también informar al residente de obra del proyecto involucrado para que este a su vez realice un seguimiento. Añadido a esto, se cuenta con un grupo en el cual durante el transcurso del día se

envían las fotografías sobre los hechos más relevantes, se cuenta con bitácora para dejar nota de las actividades y sus respectivos pendientes, se cuenta a su vez, con cuadros y tablas en los cuales se consigna el avance por actividad.

Dentro de los principales ensayos que se realizan en obra son: Densidad con cono de arena, toma de cilindros para prueba de resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días, Extracción de núcleos en pavimento flexible.

Estos están a cargo del laboratorio Contecon Urbar 'Ingenieros consultores' los cuales son los encargados de realizar los servicios de control de calidad de los materiales en concretos, agregados, mezclas asfálticas, entre otros. Añadido a esto, se cuenta con el servicio de alquiler de cilindros y herramientas para la toma de muestras haciendo el ensayo de slump.

3.5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En el departamento del Valle del Cauca, específicamente el kilómetro 20 vía Cali – Jamundí se encuentra ubicada en la antigua Hacienda el Castillo la cual se convirtió en una empresa familiar siendo Constructora El Castillo. Este proyecto de gran extensión es conocido como Ciudad Campestre El Castillo, esta consta de tres (3) etapas, distribuidas de la siguiente manera:

- CC1: Portales del Castillo, Llanuras del Castillo, Paisajes del Castillo, Bosques del Castillo, Palmares del Castillo.
- CC2: Ceibas del Castillo, Samanes del Castillo, Robles del Castillo, Acacias del Castillo, Cedros del Castillo, Almendros del Castillo.
- CC3: Azucenas del Castillo, Rosales del Castillo, Girasoles del Castillo, Camelias del Castillo (no ha comenzado), Tulipanes del Castillo, Violetas del Castillo.

En la Imagen 2 se puede observar donde está ubicado geográficamente el proyecto Ciudad Campestre El Castillo, con respecto a la ciudad de Bucaramanga.



Imagen 2. Ubicación Ciudad Campestre El Castillo vs. Bucaramanga

En la imagen 3 , se encuentra la ruta de entrada al proyecto desde la vía Cali – Jamundí también conocida como Panamericana , hasta el interior e inicio del sector CC3.

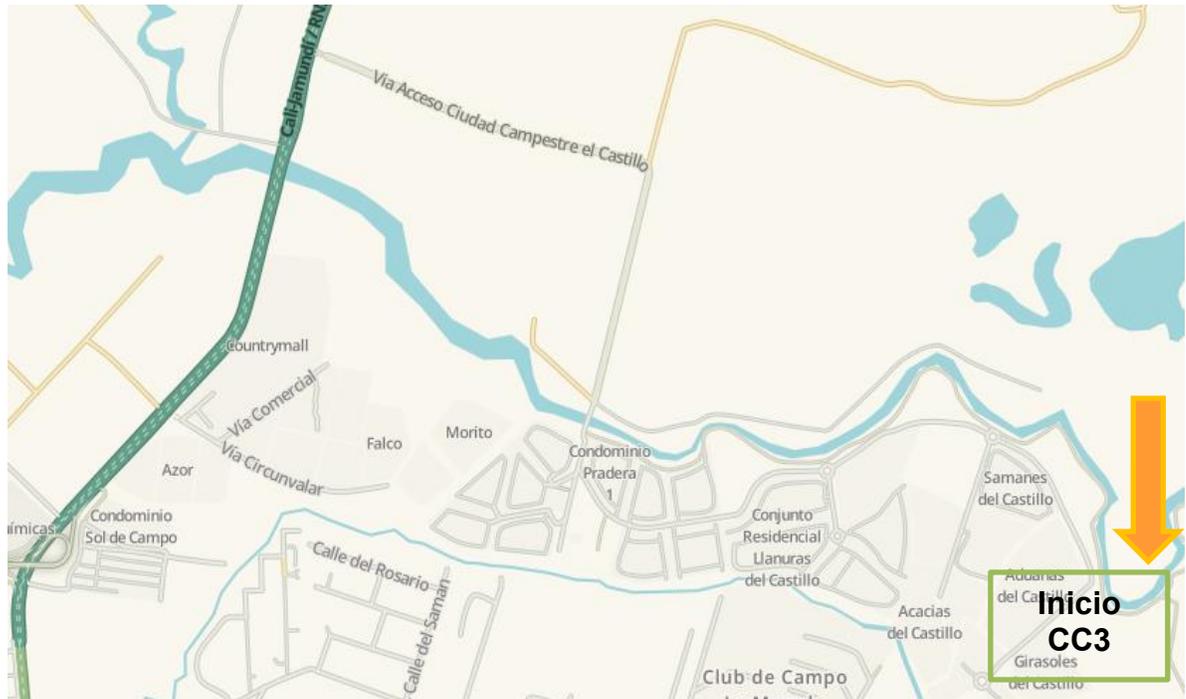


Imagen 3. Ubicación inicio Ciudad Campeste sector CC3

En la tercera etapa conocida como CC3, se está llevando a cabo la construcción de cinco (5) conjuntos residenciales: Rosales del Castillo, Azucenas del Castillo, Tulipanes del Castillo, Girasoles del Castillo, Violetas del Castillo. En el caso del conjunto Camelias del Castillo, se encuentra delimitado perimetralmente pero aún no se han comenzado labores de construcción. En la imagen 4, se puede observar la ubicación y distribución del proyecto, señalada en color naranja con los números del 8 al 13, donde se encuentran los seis (6) proyectos mencionados anteriormente.



Imagen 4. Panorámica aérea de CC1, CC2 y CC3

En la imagen 5 , se puede observar una captura de el plano en planta correspondiente al sector CC3 donde se puede observar la distribución y numeración de las casas , así como las zonas comunes de cada uno.

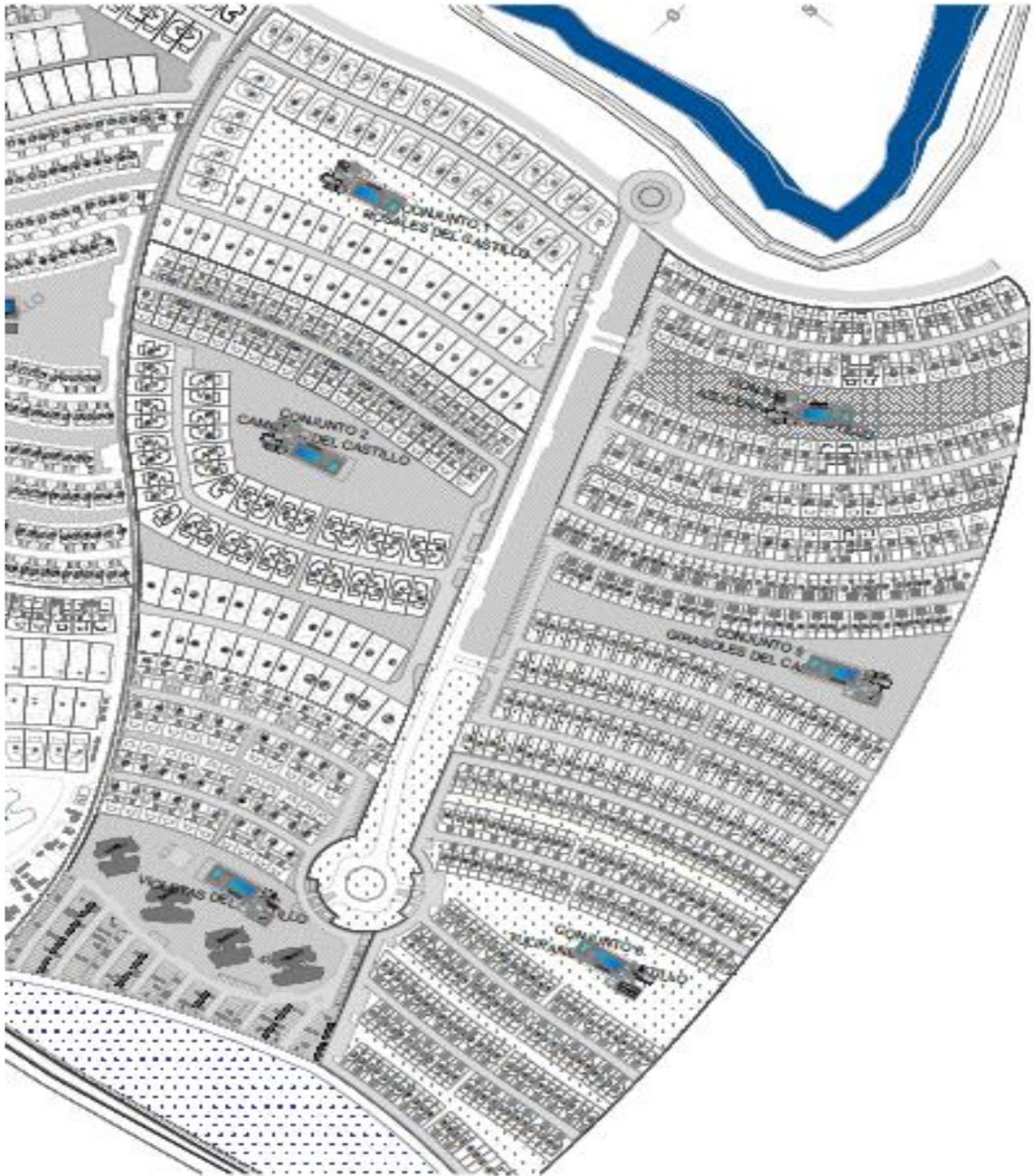


Imagen 5. Vista planta arquitectónica sector CC3

Es importante resaltar que la Constructora El Castillo nació en julio del 2004 y es una empresa de construcción y venta de proyectos de vivienda cuyo principal objetivo ha sido brindar a sus clientes un concepto de vivienda único con casas y apartamentos en condominios campestres [\[11\]](#). Actualmente cuenta con once (11) proyectos en venta.

Añadido a esto, El Castillo ha recibido reconocimientos por parte de la Federación internacional de profesionales inmobiliarios (FIABCI), obteniendo el primer puesto por la política de construcción ¡Viva el verde! , en el año 2015, la cual busca respetar y preservar las zonas verdes tales como, senderos, bosques, jardines y caña siendo este el atractivo principal de los condominios campestres junto con los conceptos bioclimáticos que contiene el diseño de las casas , las cuales buscan disminuir el consumo energético haciéndolas más optimas en cuanto a la entrada de aire y luz.

A continuación se realizará una descripción sobre los proyectos correspondientes al sector tres (3) de Ciudad Campestre El Castillo, siendo estos los Conjuntos residenciales Girasoles del Castillo, Rosales del Castillo, Azucenas del Castillo , Tulipanes del Castillo , Violetas del Castillo.

Girasoles del Castillo

Este proyecto es uno de los más completos, ya que cuenta con un área adecuada aproximadamente 90 m², con dos pisos haciendo de esta un sitio adecuado para una familia promedio, al tener 190 casas es probable que los costos de manutención para zonas comunes sean menores. En la Tabla 2, se especifican las características principales de este conjunto.

Tabla 2. Descripción proyecto Girasoles del Castillo

Nombre del Proyecto	<i>Girasoles del Castillo</i>
Cantidad de casas conjunto	190
Número de pisos vivienda	2
Área privada construida	93,36 m ²
Área construida	108,24 hasta 145,62 m ²
Área de lote	Desde 149,77 m ²
Descripción primer piso	Parqueadero cubierto, antejardín, Sala comedor, Cocina abierta, Zona de oficios, Baño social o deposito, estudio o alcoba huéspedes con baño, jardín.
Descripción segundo piso	Puesto de trabajo, estudio o alcoba 2, alcoba 1, baño de alcobas, balcón.
Opciones de ampliación	* Opción 1: Terraza cubierta en primer piso y descubierta en segundo piso. *Opción 2: Alcoba principal con vestier, puesto de trabajo y baño. *Opción 3: Losa futura ampliación.
Opciones de alternativa	* Alternativa 1: El estudio de TV se convierte en alcoba con baño. *Alternativa 2: El estudio se convierte en alcoba 2.
Zonas comunes	10,271 m ² de zonas verdes comunes internas Salón social con cocineta y baños Piscina para adultos y niños Espacio para gimnasio Senderos peatonales Portería , cerramiento eléctrico y puerta automática Parqueaderos para visitantes dentro del condominio Oficina de administración Baño turco Juegos infantiles Jacuzzi WC mascotas

En la imagen 6, se puede observar una captura en planta del plano arquitectónico donde se encuentra la distribución piso 1 y piso 2 de la casa Girasoles del Castillo.



Imagen 6. Planta arquitectónica nivel 1 y 2

A continuación, se presentan las imágenes 7, 8, 9 y 10 correspondientes al render publicitario del Conjunto Girasoles del Castillo.



Imagen 7. Comedor



Imagen 8. Estudio



Imagen 9. Terraza ampliación



Imagen 10. Sala comedor

Tulipanes del Castillo

Este proyecto cuenta con 216 casas de aproximadamente 80 m², tiene dos tipologías (A, B) lo cual se convierte en un punto a favor para los compradores ya que tienen más opciones, añadido a esto cuenta con el precio más bajo del sector CC3 en El Castillo. Sus principales características se encuentran especificadas en la Tabla 3.

Tabla 3. Descripción proyecto Tulipanes del Castillo

Nombre del Proyecto	<i>Tulipanes del Castillo</i>	
Cantidad de casas conjunto	216	
Número de pisos vivienda	2	2
Tipología casas	A	B
Área privada construida	83,07 m ² hasta 103,87 m ²	72,78 m ² hasta 100,15 m ²
Área construida	89,47 m ² hasta 118,84 m ²	84,62 m ² hasta 113,22 m ²
Área de lote	Desde 113,22 m ²	
Descripción primer piso	Parqueadero cubierto para un vehículo, antejardín, sala comedor, patio interior, cocina abierta, baño social o depósito, jardín.	Parqueadero, antejardín, sala comedor, cocina abierta, zona de oficinas, baño social depósito, jardín.
Descripción segundo piso	Zona de trabajo, alcoba 1, alcoba principal con baño, baño de alcobas.	Puesto de trabajo, Alcoba principal con closet, vestier y baño, alcoba 2, baño de alcobas.
Opciones de ampliación	* Opción 1: Terraza cubierta en primer piso y descubierta en segundo piso O Terraza cubierta en primer piso y estudio o tercera habitación en el segundo piso. *Opción 2: Alcoba principal con closet y baño O alcoba 3.	* Opción 1: Terraza cubierta en primer piso y descubierta en segundo piso. *Opción 2: Alcoba 3.
Opciones de alternativa	* Alternativa 1: Terraza en segundo piso. *Alternativa 2: Alcoba 3 en segundo piso. *Alternativa 3: Alcoba 2 con terraza. *Alternativa 4: Alcoba principal ampliada con el baño.	
Zonas comunes	Cuenta con 14,432 m ² de zonas verdes comunes internas, salón social con cocineta y baños, piscina para adultos y niños, juegos infantiles, senderos peatonales, portería, cerramiento eléctrico y puerta automática, parqueaderos para visitantes dentro del condominio, WC de mascotas.	

A continuación, se presentan las imágenes 11, 12, 13,14 y 15 correspondientes al render publicitario del Conjunto Tulipanes del Castillo (Tipo A y Tipo B).

Tipo A:



Imagen 11. Vista fachada posterior



Imagen 12. Sala comedor



Imagen 13. Alcoba principal



Imagen 14. Alcoba 1



Imagen 15. Zona estudio

Tipo B:

En las imágenes 16, 17, 18 ,19 y 20 se presenta la distribución de espacios según la casa modelo, para la tipología B.



Imagen 16. Sala



Imagen 17. Estudio



Imagen 18. Cocina



Imagen 19. Alcoba principal



Imagen 20. Zona hall

Azucenas del Castillo

Este conjunto cuenta con 95 casas en la misma tipología, tiene 1 piso lo cual la hace atractiva para los usuarios que no deseen tener escaleras en su casa, es uno de los diseños más frescos ya que cuenta con un patio interno ubicado estratégicamente el cual favorece la circulación de aire. En la Tabla 4, se especifica los detalles más relevantes de este proyecto.

Tabla 4. Descripción del proyecto Azucenas del Castillo

Nombre del Proyecto	<i>Azucenas del Castillo</i>
Cantidad de casas conjunto	95
Número de pisos vivienda	1
Área privada construida	99,11 m ² hasta 122,60 m ²
Área construida	110,54 m ² hasta 134,58 m ²
Área de lote	Desde 265,84 m ²
Descripción primer piso	Parqueadero cubierto para un vehículo , antejardín , sala comedor , jardín interior, cocina abierta, zona de oficinas , baño social , jardín , alcoba 2 o estudio , alcoba 1 , baño de alcobas , alcoba principal con closet , vestier y baño.
Opciones de ampliación	* Opción 1: Terraza cubierta. *Opción 2: Estar o alcoba de servicio con baño.
Opciones de alternativa	* Alternativa 1: El estar se convierte en alcoba del servicio con baño. *Alternativa 2: La alcoba 2 se convierte en estudio.
Zonas comunes	11,098 m ² de zonas verdes comunes internas Salón social con cocineta y baños. Piscina para adultos y niños Espacio para gimnasio Senderos peatonales Portería , cerramiento eléctrico y puerta automática Parqueaderos para visitantes dentro del condominio Oficina de administración Baño turco Juegos infantiles Jacuzzi WC mascotas

A continuación, se presentan las imágenes 21, 22,23 y 24 correspondientes al render publicitario del Conjunto Azucenas del Castillo.



Imagen 21. Alcoba principal



Imagen 22. Cocina



Imagen 23. Patio interno



Imagen 24. Sala comedor

Rosales del Castillo

Este proyecto cuenta con dos tipologías de casas (A y B), las tipo A siendo de un (1) piso ubicadas al costado izquierdo del conjunto con un diseño similar al de Azucenas del Castillo, sin embargo, con mayor área privada construida. Por otro lado, las tipo B cuentan con dos niveles haciendo de éstas las más grandes y completas del proyecto, por ende un costo elevado con respecto a las demás en CC3. En la Tabla 5, se especifican las características del conjunto Rosales.

Tabla 5. Descripción del proyecto Rosales del Castillo

Nombre del Proyecto	<i>Rosales del Castillo</i>	
Cantidad de casas conjunto	76	
Número de pisos vivienda	1	2
Tipología casas	A	B
Área-privada construida	130,35 m ² hasta 158,47 m ²	150,24 m ² hasta 214,35 m ²
Área construida	141,04 m ² hasta 170,15 m ²	171,15 m ² hasta 237,02 m ²
Área de lote	Desde 337,48 m ²	Desde 337,35 m ²
Descripción primer piso	2 parqueaderos paralelos cubiertos, antejardín, sala comedor, jardín interior, cocina abierta, zona de oficinas, jardín, baño social, alcoba 2 o estudio, alcoba 1, baño de alcobas, alcoba principal con vestier y baño.	2 parqueaderos paralelos cubiertos, antejardín, sala comedor, jardín interior, cocina abierta, zona de oficinas, jardín, baño social o deposito, estar o alcoba 5.
Descripción segundo piso	N/A	Estudio o alcoba 4, alcoba 2 con balcón, baño de alcobas, alcoba principal con baño y vestier.
Opciones de ampliación	<ul style="list-style-type: none"> * Ampliación 1: Terraza cubierta. *Ampliación 2: Estar o alcoba del servicio con baño. *Ampliación 3: Alcoba del servicio con baño. 	<ul style="list-style-type: none"> *Ampliación 1: Terraza cubierta en primer piso y descubierta en segundo piso. *Ampliación 2: Baño estar en primer piso y alcoba de servicio con baño. *Ampliación 3: Alcoba 3 con closet y baño o estar tv con baño (es necesaria la ampliación 2).
Opciones de alternativa	<ul style="list-style-type: none"> * Alternativa 1: La alcoba 2 se convierte en estudio. *Alternativa 2: El estudio se convierte en alcoba del servicio con baño. 	<ul style="list-style-type: none"> * Alternativa 1: El estar se convierte en la alcoba 5. *Alternativa 2: Estudio se convierte en alcoba 4. * Alternativa 3: Alcoba 3 se convierte en estar con baño.
Zonas comunes	Cuenta con 10,700 m ² de zonas verdes comunes internas, salón social con cocineta y baños, piscina para adultos y niños, juegos infantiles, senderos peatonales, portería, cerramiento eléctrico y puerta automática, parqueaderos para visitantes dentro del condominio, WC de mascotas.	

A continuación, se presentan las imágenes 25 a 36, correspondientes al render publicitario del Conjunto Rosales del Castillo (Tipo A y Tipo B).

Tipo A:



Imagen 25. Alcoba principal



Imagen 26. Zona cocina



Imagen 27. Ampliación terraza



Imagen 28. Fachada frontal



Imagen 29. Sala comedor



Imagen 30. Patio interno

Tipo B:



Imagen 31. Alcoba 1



Imagen 32. Alcoba principal



Imagen 33. Alcoba 2



Imagen 34. Estudio



Imagen 35. Fachada frontal



Imagen 36. Sala comedor

Violetas del Castillo

Este Conjunto residencial cuenta con cuatro torres y aproximadamente 60 casas, las cuales no se han definido en cuanto a diseño y cantidad por tal motivo no se encuentran en el mercado actualmente. Por otro lado, las torres cuentan con dos tipologías A y B, permitiendo al cliente elegir la opción que más se ajuste a sus requerimientos y presupuesto. En la Tabla 6, se pueden observar las características principales de este proyecto.

Tabla 6. Descripción del proyecto Violetas del Castillo

Nombre del Proyecto	<i>Violetas del Castillo</i>	
Cantidad de casas conjunto	45	
Descripción casas	Al momento no se ha realizado el lanzamiento de las casas, por ende no se tiene ficha técnica con especificaciones.	
Cantidad de torres por conjunto	4	
Cantidad de aptos por piso	4 apartamentos por piso (2 apartamentos tipo A y 2 apartamentos tipo B)	
Tipología apartamentos	A	B
Área privada construida	63,51 m ²	78,99 m ² hasta 87 m ²
Área construida	72,18 m ²	87,88 m ² hasta 113,62 m ²
Descripción apartamento	2 garajes paralelos o en línea según altura, zona de oficinas , cocina abierta, Sala comedor , terraza o balcón , estudio o alcoba 3 con balcón, Baño de alcobas, Alcoba 2 con balcón, Alcoba principal con vestier y baño , Depósito opcional.	2 garajes paralelos o en línea según altura, zona de oficinas , cocina tipo americana, Sala comedor , terraza o balcón , estudio o alcoba 3 con balcón, Baño de alcobas, Alcoba 2 con balcón, Alcoba principal con closet, vestier , baño y balcón , Depósito opcional.
Opciones de alternativa	*Alternativa: Alcoba 3 se convierte en estudio	*Alternativa : Alcoba 3 se convierte en estudio
Zonas comunes	Cuenta con 8,600 m ² de zonas verdes comunes internas , salón social con cocineta y baños , piscina para adultos y niños , WC de mascotas , espacio para gimnasio , senderos peatonales, juegos infantiles , parqueaderos para visitantes en el interior del conjunto , portería , cerramiento eléctrico y puerta automática , baño turco.	

En la imagen 37 se puede observar, en planta la distribución de las torres y las casas, así como la zona social. Cabe resaltar que la torre D se encuentra en etapa de acabados, y próximamente se continuará con la construcción de la torre C.

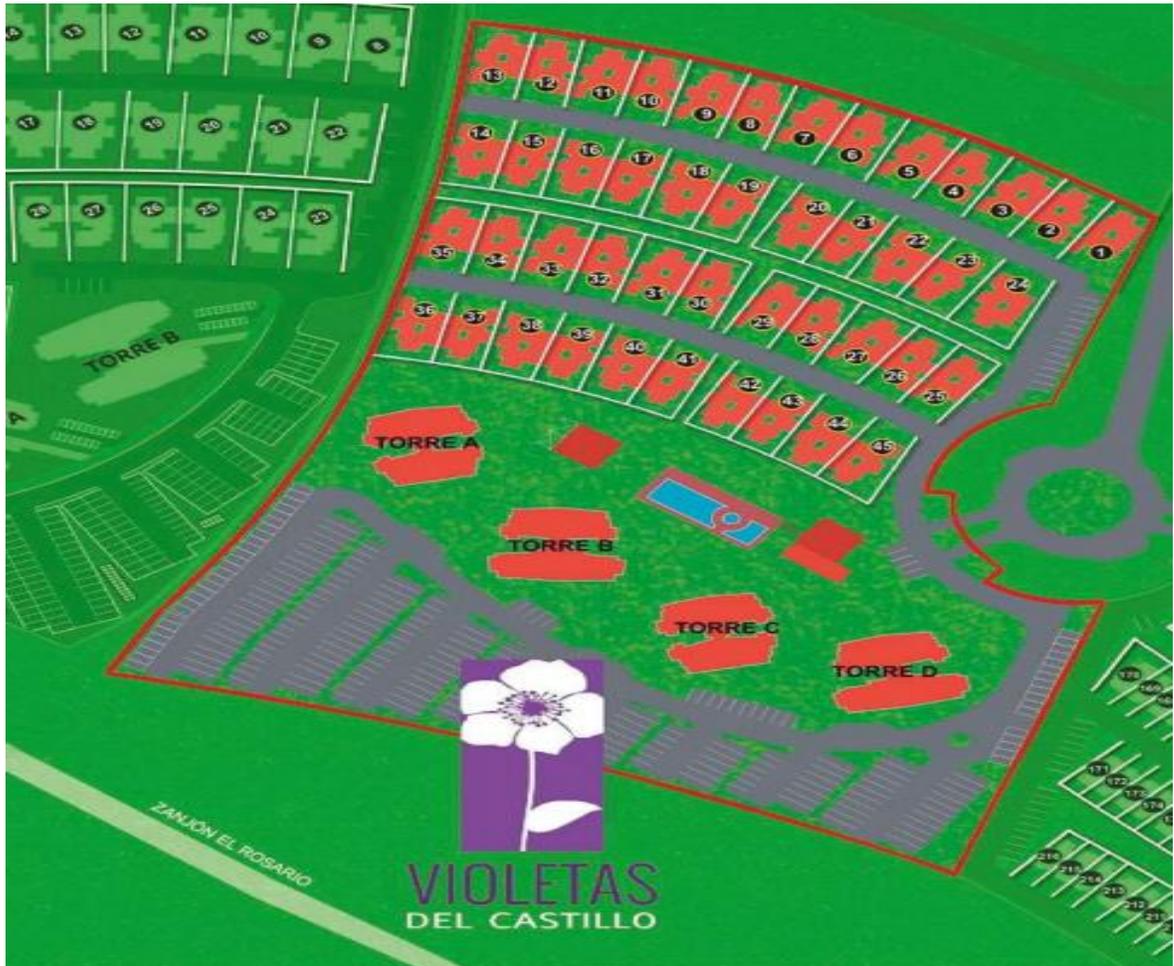


Imagen 37. Vista en planta distribución Conjunto Violetas del Castillo

Se presentan las imágenes 38 a 45, correspondientes a las casas modelos para las tipologías A y B.

Tipo A:



Imagen 38. Comedor



Imagen 39. Sala estar

Tipo B:



Imagen 40. Sala



Imagen 41. Comedor



Imagen 42. Zona comedor / balcón



Imagen 43. Estar



Imagen 44. Alcoba ppal.



Imagen 45, Alcoba auxiliar

En la Tabla 7, se puede observar los cinco (5) proyectos vigentes en el sector 3 Ciudad Campestre El Castillo, haciendo un paralelo entre estos en cuanto a sus áreas, costo, sistema constructivo y beneficios en zonas comunes.

Tabla 7. Paralelo entre los conjuntos incluidos en CC3

Diferencias entre conjuntos correspondientes CC3					
Ítems	Tulipanes del Castillo	Violetas del Castillo	Girasoles del Castillo	Azucenas del Castillo	Rosales del Castillo
Área privada construida [m²]	* Tipo A: 83,07 m ² hasta 103,87 m ² * Tipo B: 72,78 m ² hasta 100,15 m ²	* Tipo A: 63,51 m ² * Tipo B: 78,99 m ² hasta 87 m ²	93,36 m ²	99,11 m ² hasta 122,60 m ²	* Tipo A: 130,35 m ² hasta 158,47 m ² * Tipo B: 150,24 m ² hasta 214,35 m ²
Precios	Desde \$236.700.000	* Tipo A: \$ 211.500.000 * Tipo B: \$ 265.900.000	\$255.600.000 (básica obra gris) hasta \$358.600.000 (ampliada acabada).	Desde \$ 318.900.000 (básica obra gris)	* Tipo A: Desde \$ 389.600.000 * Tipo B: Desde \$ 521.900.000
Sistema constructivo	Mampostería estructural (Todas las casas) Sistema industrializado (Solo en torres de Violetas)				
Zona club house	*Salón social con cocineta y baños para gimnasio *Oficina de administración *Juegos infantiles *WC mascotas			*Espacio *Senderos peatonales *Baño turco *Jacuzzi	
Opciones de ampliación	2	N/A	3	2	3
Opciones de alternativa	4	1	2	2	2
Cantidad de pisos	2	Apartamento	2	1	A: 1 piso - B: 2 pisos
Cantidad zonas verdes comunes internas	14432 m ²	8600 m ²	10271 m ²	11098 m ²	10700 m ²
Tipología disponible	A,B	A,B	N/A	N/A	A,B

3.6 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

A continuación se llevará a cabo una descripción detallada de actividades ejecutadas en cada conjunto de acuerdo al estado de avance en que se encuentran los proyectos involucrados:

Girasoles del Castillo

- Realizar chequeos del proceso constructivo en base a planos.
- Controlar las fundiciones de concreto mediante la toma de testigos para garantizar que cumpla con la resistencia especificada.
- Verificar las conexiones de la tubería hidráulica y sanitaria según lo especificado en los planos.
- Revisión de muros con nivel y plomada para garantizar verticalidad, verificar la resistencia del grouting.



Imagen 46. Revisión verticalidad con codal, nivel y plomada

- Revisar el funcionamiento de cubiertas de parqueadero en casas con prueba de agua en carro tanque.



Imagen 47. Manto cubierta parqueadero

- Realizar control a la ubicación de los puntos de gas y eléctricos según lo especificado en los planos.
- Revisión de ventanería en PVC, llevando a cabo un chequeo con plomo, escuadra y nivel evitando superar los límites de tolerancia permitidos según la Guía Técnica de Ventanería.
- Realizar un acompañamiento por parte de la supervisión a las pruebas de densidad del suelo, por medio del ensayo de cono de arena para la construcción de las piscinas de adultos y niños a cargo del laboratorio CONTECON URBAR.



Imagen 48. Densidad con cono de arena



Imagen 49. Ubicación 4 puntos aleatorios



Imagen 50. Porción de suelo utilizado



Imagen 51. *Cono de arena*



Imagen 52. *Prueba in situ.*



Imagen 53. *Toma de puntos piscina de niños – Girasoles del Castillo*

- Tener un control durante los trabajos desarrollados en la piscina adultos y niños, modulación, instalación acero de refuerzo, fundición losa de concreto.



Imagen 54. Construcción piscina adultos Girasoles



Imagen 55. Llenado parcial y total piscina Girasoles.

- Controlar y verificar la calidad de los acabados en las fases de relleno acrílico, estuco, primera – segunda y tercera mano de pintura, así como texturas, enchape y demás detalles arquitectónicos.



Imagen 56. Revisión calidad pega de baldosas en cerámica

- Acompañar y verificar el desarrollo de aplicación de capa asfáltica para vía en las cuadras de las casas 72, 131, 132, 190.
- Verificar el estado de las losas de cimentación y vigas perimetrales, antes de realizar afinado de piso para garantizar la calidad de un futuro enchape.
- Revisar según los planos de cubiertas el cumplimiento de la estructura metálica, en base a requerimientos del título F de la NSR – 10.
- Llevar a cabo un seguimiento de las excavaciones realizadas para la instalación de redes eléctricas para alumbrado común.
- Controlar y realizar seguimiento de la instalación de tubería para alcantarillado en la cuadra de la casa 71.



Imagen 57. Instalación tubería alcantarillado

- Vigilar y revisar de manera periódica el avance durante la instalación de red de acueducto en la cuadra de la casa 190.



Imagen 58. Excavación girasoles



Imagen 59. Red de acueducto

- Revisar el estado de las cubiertas por medio de prueba de agua, haciendo visible posibles filtraciones.

Tulipanes del Castillo:

- Realizar chequeos de funcionamiento de aparatos sanitarios y conexiones sanitarias previas a la entrega de la casa.
- Chequear verticalidad con plomada y nivel de los muros.
- Realizar un chequeo de las cajas de inspección por casa garantizando su funcionamiento y limpieza.
- Revisión de ventanería en PVC, llevando a cabo un chequeo con plomo, escuadra y nivel evitando superar los límites de tolerancia permitidos según la Guía Técnica de Ventanería.

- Chequear la correcta instalación de aparatos sanitarios como grifos, mangueras y válvulas medidoras.
- Realizar un acompañamiento por parte de la supervisión al contratista “Ingeniería y construcciones Mesa - INCOMESA” durante las pruebas de funcionamiento de alcantarillado.
- Revisar el estado de las cubiertas por medio de prueba de agua, haciendo visible posibles filtraciones.
- Controlar y verificar la calidad de los acabados en las fases de relleno acrílico, estuco, primera – segunda y tercera mano de pintura, así como texturas, enchape y demás detalles arquitectónicos.
- Comprobar el cumplimiento de escuadra en los muros, previo al acabado de las casas evitando se reflejen posibles errores los cuales excedan las tolerancias permitidas.
- Llevar a cabo un chequeo durante la instalación del cableado en cada casa, encargo por el contratista de redes eléctricas “CBT Ingenieros”.

Azucenas del Castillo:

- Realizar una revisión de acabados como estuco, 1era, 2nda y 3era mano de pintura y cumplimiento de textura.



Imagen 60. Chequeo verticalidad muro y acabados

- Revisión de aparatos sanitarios en cuanto a instalación y funcionamiento.
- Realizar pruebas con agua para garantizar el sellado de la ventanería en las casas.
- Revisión de ventanería en PVC, llevando a cabo un chequeo con plomo, escuadra y nivel evitando superar los límites de tolerancia permitidos según la Guía Técnica de Ventanería.
- Revisar la instalación de micro medidores en la parte exterior de cada casa, teniendo en cuenta la correcta ubicación del medidor y el tamaño de la manguera.
- Chequear la correcta instalación de aparatos sanitarios como grifos, mangueras y válvulas medidoras.

- Revisar en base a los planos concedidos por parte de la constructora, el avance del contratista estructural en la construcción de la casa N° 60.



Imagen 61. Muros divisorios casa N° 60 Azucenas



Imagen 62. Panorámica cuadra casa N° 60.

Rosales del Castillo:

- Realizar un chequeo a cubiertas de parqueaderos y casa con prueba de agua en carro tanque.
- Revisión en instalación y funcionamiento de aparatos sanitarios.
- Realizar chequeo de acabados con acompañamiento de un inspector.
- Revisión de tubería hidráulica y sanitaria, revisión de ventanería con nivel, plomo y prueba de agua.
- Revisión de ventanería en PVC, llevando a cabo un chequeo con plomo, escuadra y nivel evitando superar los límites de tolerancia permitidos según la Guía Técnica de Ventanería.
- Chequear la correcta instalación de aparatos sanitarios como grifos, mangueras y válvulas medidoras.

Violetas del Castillo:

- Realizar un chequeo a la toma de muestras de densidad en terreno por parte del laboratorio CONTECON URBAR llevando a cabo un seguimiento de los resultados.



Imagen 63. Compactación terreno para zona club house

- Realizar chequeo de acabados (relleno acrílico, estuco, pintura, instalación de panel) con acompañamiento de un inspector.
- Revisión de instalación tubería hidráulica y sanitaria, tubería de ventilación y descolgados.
- Revisión de la correcta instalación de ventanería en PVC, llevando a cabo un chequeo con plomo, escuadra y nivel evitando superar los límites de tolerancia permitidos según la Guía Técnica de Ventanería.



Imagen 64. Instalación ventanería en PVC.

- Chequear el correcto desarrollo de las pruebas hidrostáticas.
- Llevar a cabo la toma de cilindros para proceder a obtener su resistencia a la compresión a los 7,14 y 28 días. Así como, realizar el ensayo de slump garantizando la calidad del concreto suministrado por Argos.

4. CONCLUSIONES

Es de vital importancia solicitar a los proveedores (acero, concreto, materia prima) certificados de calidad para poder verificar y controlar por medio de ensayos y pruebas la calidad del producto final.

Se debe tener como requisito la ejecución de los ensayos previo a la realización de actividades para garantizar la calidad establecida según lo requerido en la Norma Sismo Resistente Colombiana NSR- 10.

Para certificar el correcto desarrollo del proceso constructivo, se deben tener condiciones óptimas en el almacenamiento del material, evitando la humedad o acciones climáticas extremas que pueda afectar su composición y posteriormente afectar al resultado de la actividad.

Durante la ejecución de un proyecto es importante tener una programación y control de las actividades a realizar para evitar tiempos muertos y atrasos en la ejecución que repercuten directamente en el costo y tiempo de la obra.

Al tener un cronograma de trabajo establecido, discriminando las actividades a realizar con prioridad y las demás según su nivel de importancia se va a optimizar la actividad cumpliendo con el tiempo establecido para esta sin retrasos.

5. RECOMENDACIONES

En el caso de que la Constructora El Castillo, de contar con un kardex o sistema virtual de recopilación de la información para llegada y salida de material, se podría evitar retrasos y reprocesos en las actividades, los cuales se traducen en un ahorro en costo y tiempo. [\[12\]](#)

En el ámbito de los temas relacionados a redes eléctricas en obras civiles, por parte de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Pontificia Bolivariana “debería profundizarse más en lectura e interpretación del componente eléctrico dentro de los planos estructurales, ya que es un tema con el cual se debe manejar con frecuencia en el campo laboral.” [\[13\]](#)

“Es importante asistir a los comités de obra”, en los cuales se reúnen todos los encargados por cada empresa contratista y se discuten los temas de mayor relevancia durante el periodo de trabajo (15 días), lo cual optimiza la resolución de pendientes y genera eficiencia en los procesos. [\[14\]](#)

Durante la ejecución de la obra es necesario la permanencia del personal técnico capacitado, en caso de requerirse una consulta o decisión inmediata frente alguna situación. [\[15\]](#)

Tener como tema de profundización en el pensum teoría relacionada con sistemas de gestión de calidad, seguridad y salud ocupacional, antes de tener contacto en el ámbito profesional. [\[16\]](#)

Al momento de realizar labores y tareas de construcción es común que se generen desperdicios los cuales no son biodegradables, por el contrario en muchos casos contaminantes. Por ende, debería existir en cada constructora un

departamento ambiental el cual se encargue de evaluar las alternativas y soluciones a estos desechos dando el uso adecuado. [17]

Es importante contar con sistemas de gestión, y apoyar las labores de procesos constructivos en software u hojas de programación para garantizar un control durante el avance del proyecto [18]. Donde se pueda conocer en cualquier etapa el avance y/o retraso que presente. [19]

6. APOORTE AL CONOCIMIENTO

En el ámbito profesional, se puede identificar en campo las buenas y malas prácticas en cuanto a la ejecución de procesos constructivos, por tal motivo se debe realizar control y seguimiento durante las actividades obteniendo resultados de calidad, siguiendo las normas técnicas y planos suministrados.

Por ejemplo, en el caso de las cuatro (4) torres que se proyecta la construcción (Violetas del Castillo), la torre D siendo está la primera en ejecutarse se está realizando por medio de sistema industrializado y este representa ventajas en cuanto a tiempos ya que permite fundir muros y losas de manera simultánea creando un sistema monolítico, siendo mayor la eficiencia en la productividad evitando tiempos muertos, lo cual se traduce a ahorros económicos. Sin embargo, al tratarse de un diseño el cual incluye elementos de borde especiales, se debe revisar el distanciamiento y cantidad del acero con sumo detalle evitando errores constructivos que puedan afectar a la edificación.

Añadido a esto, se han llevado a cabo fundiciones de losa de cimentación en los conjuntos Girasoles del Castillo y Tulipanes del Castillo en los cuales se debe realizar chequeo de los niveles y cotas, el espaciamiento y cumplimiento del acero de refuerzo presente en las vigas de cimentación, así como revisión de la calidad

del concreto Argos traído de planta por medio de ensayos y pruebas de resistencia.

[\[20\]](#)

Lo mencionado anteriormente hace referencia al aporte de conocimiento generado por el desarrollo de actividades inmersas en la obra. No obstante, también he tenido crecimiento en cuanto a la extensión del vocabulario de términos usados en obras civiles, uno de los más comunes es el “perreo” de barras conocido así en el campo laboral el cual hace referencia al alineamiento de barras de acero estructural y el de “narices” el cual hace referencia a los ganchos o estribos de un elemento.

Como herramienta para resaltar cabe hacer referencia a un formato creado con el cual se tiene conocimiento sobre el estado de la casa, avance de obra, y pendientes encontrados durante las revisiones y donde tiene consignada las características principales de cada casa por componente y contratista. Este se presenta en la Tabla 8.

Tabla 8. Formato utilizado por casa para revisión de pendientes

GIRASOLES DEL CASTILLO			
Casa : 190		Obra gris : X	Acabada:
Componente	Contratista	Pendientes	
		6/09/2018	
Redes eléctricas domiciliarias	CBT Ingenieros	* Realizar resane en muro y afinado de piso por instalación de tubería eléctrica en estudio	
Redes domiciliarias de acueducto	Acqua Vitruvio	* Punto corrido en sanitario bajo escaleras primer piso , tiene 35,5 cm a eje , se	
Redes domiciliarias de alcantarillado	Acqua Vitruvio		
Redes domiciliarias de gas	Gas & energía	*Falta resane punto de gas	
Cubiertas	Vitruvio		
Canales	Indubolaños		
Impermeabilización	Instalaciones del Valle		
Mampostería estructural	Lucarbol	* Cambio de fichas en moqueta lavaplatos. * Cambio de fichas en moqueta lavaplatos. * Vano bajo escaleras tiene 154, 5 cm de un lado y 153 cm , muro del fondo girado. *Viga sala comedor corrida de la moqueta * Falta ubicar fichas en bajante aguas lluvias - escaleras * Falta detallado y revite en ducha baño alcobas *Falta detallar cartera en baranda escaleras	
Acabados		* Falta detallado eléctrico en zona de oficios.	
Carpintería en madera	Promar		
Carpintería metálica (baranda 2do piso -	Indubolaños		
Urbanismo eléctrico	Incomesa		
Ventanería	Venka		

En la Tabla 9, se encuentra consignado las actas pagadas, es decir, las actividades que han sido liberadas por parte de la supervisión y aprobadas a su vez por parte de la constructora El Castillo.

Tabla 9. Digitalización de actas pagadas para actividades de acabados

CASA No.	MUROS BANCAS W.C + FUNDICIÓN LOSA	PIÑAS	MURETE LAVADERO	INSTALACIÓN GARGOLA + PERFORACIÓN
1	Acta 003 - 10 feb/2018		Acta 002 - 28 ene/2018	Acta 008 - 5 mayo/2018
2	Acta 003 - 10 feb/2018		Acta 002 - 28 ene/2018	Acta 008 - 5 mayo/2018
3	Acta 003 - 10 feb/2018		Acta 002 - 28 ene/2018	Acta 008 - 5 mayo/2018
4	Acta 003 - 10 feb/2018		Acta 002 - 28 ene/2018	Acta 008 - 5 mayo/2018
5	Acta 003 - 10 feb/2018		Acta 002 - 28 ene/2018	Acta 008 - 5 mayo/2018
6	Acta 004 - 25 feb/2018		Acta 003 - 10 feb/2018	Acta 008 - 5 mayo/2018
7	Acta 004 - 25 feb/2018		Acta 002 - 28 ene/2018	Acta 008 - 5 mayo/2018
8	Acta 005 - 16 mar/2018		Acta 005 - 16 mar/2018	Acta 008 - 5 mayo/2018
9	Acta 004 - 25 feb/2018		Acta 004 - 25 feb/2018	Acta 008 - 5 mayo/2018
10	Acta 004 - 25 feb/2018		Acta 004 - 25 feb/2018	Acta 008 - 5 mayo/2018
11	Acta 013-5 Agos/2018		Acta 013-5 Agos/2018	Acta 011- 15 Jun/2018
12	Acta 005 - 16 mar/2018		Acta 005 - 16 mar/2018	Acta 009 - 20 Mayo/2018
13	Acta 013-5 Agos/2018		Acta 013-5 Agos/2018	Acta 011- 15 Jun/2018
14	Acta 005 - 16 mar/2018		Acta 005 - 16 mar/2018	Acta 009 - 20 Mayo/2018
15	Acta 013-5 Agos/2018		Acta 005 - 16 mar/2018	Acta 009 - 20 Mayo/2018
16	Acta 012 - 14 Jul /2018		Acta 012 - 14 Jul /2018	Acta 009 - 20 Mayo/2018
17	Acta 012 - 14 Jul /2018		Acta 006 - 8 Jun / 2018	Acta 009 - 20 Mayo/2018
18	Acta 012 - 14 Jul /2018		Acta 012 - 14 Jul /2018	Acta 009 - 20 Mayo/2018
19	Acta 012 - 14 Jul /2018		Acta 012 - 14 Jul /2018	Acta 009 - 20 Mayo/2018
20		Acta 014-16 Agos/2018		
21		Acta 014-16 Agos/2018	Acta 014-16 Agos/2018	
22				

En el ámbito personal, ha sido muy importante aprender a controlar la manera en que se reacciona a una situación esporádica, saber manejarla y solucionarla de manera asertiva pensando en el beneficio del proyecto. Un caso en particular es cuando se presentan problemas de comunicación entre los contratistas y hay conflicto de intereses, en ese momento por medio de la supervisión técnica se busca mejorar el canal de comunicación para resolver la actividad de manera eficiente.

Teniendo en cuenta lo anterior, cabe resaltar que es de vital importancia cumplir con los conductos regulares para transmitir un mensaje, realizar una queja o petición evitando conflictos y posible tergiversación de información.

7. BIBLIOGRAFÍA

[1] Noriega Tous, Juan David .Práctica empresarial como auxiliar de supervisión técnica de obras civiles en la empresa peralta ingeniería S.A.S, 2016.

[2] Quintana Barbosa, William Fernelly.Interventoría técnica en el control de calidad de la obra viaducto carrera novena en la ciudad de Bucaramanga, 2012.

[3] Téllez Godoy, Juan José Rafael .Apoyo en las labores de supervisión técnica y control de calidad en obra en las fases de excavación, cimentación y fase estructural del proyecto condominio palmar 37, 2016.

[4] Amorocho Montañez Silvia J, Zambrano Bermúdez David A. Manual didáctico de procedimientos de interventoría de obras civiles para la instrucción de aprendices, Universidad Pontificia Bolivariana Esp. Gerencia e Interventoría de obras civiles, 2012.

[5] Norma Colombiana Sismo Resistente - Título I, Tabla I.4.2.2, 2010.

[6] Ortiz Laverde María A. Apoyo a la interventoría para el mejoramiento de redes viales, 2016.

[7] Barajas Uribe Miguel A, Villamizar Serrano Juan F. Manual para la elaboración de informes de interventoría, Universidad Pontificia Bolivariana Esp. Gerencia e Interventoría de obras civiles, 2013.

[8] Álvarez Bayona Dennis S. Propuesta de mejoramiento al programa de especialización en gerencia e interventoría de obras civiles de la Universidad Pontificia Bolivariana Bucaramanga, 2010.

- [9] Raúl Jean Perrillat, Javier Cesin Farah.Recomiendaciones para el diseño y construcción de estructuras de mampostería, México D.F.
- [10] Pedro César Cantú Martínez, Conciencia y construcción social de la sustentabilidad, Ciencia UANL, 2013.
- [11] Constructora El Castillo, Revista CONCEPTO .Arquitectura con espíritu libre, 2017.
- [12] Zh. Zhang, J. xu. A multimodal resource-constrained Project scheduling model with bi-random coefficients for drilling grouting construction Project, China, 2012.
- [13] Rueda Casas, Johan Rene. Apoyo de supervisión técnica para el edificio High Tower en Barranquilla para la empresa Conial S.A.S, 2017.
- [14] Ardila Puente, Luis Felipe. Supervisión y evaluación de los seguimientos a las actividades constructivas realizadas en los frentes de obra del grupo I – vía sustitua Bucaramanga – Barrancabermeja y del grupo IV – Puente Geo Von Lengerke, 2012.
- [15] Romero Silva, Carlos Andrés. Apoyo técnico a interventorías y banco de proyectos en la secretaría de planeación del municipio de Cacota, Norte de Santander, 2008.
- [16] Guerra Garay, Luis Armando .Apoyo administrativo y técnico en los proyectos de la constructora RST LTDA, 2018.
- [17] Piñero García María P., Quintás Corredoira M.A, Caballero Fernández G. Incidencia de la proactividad medioambiental en el rendimiento de las empresas constructoras españolas, Universidad de Vigo, 2009.

[18] Duarte Arias María F, Lozada Rincón Mario A. Herramienta web aplicada al ejercicio de la interventoría de obras civiles, 2013.

[19] Peter E.DLove Zahirirani, David JEdwards, Industry-centric benchmarking of information technology benefits, costs and risks for small-to-medium sized enterprises in construction, 2004.

[20] Pérez Marco A. Aplicaciones avanzadas de los materiales compuestos en la obra civil y en la edificación, 2014.

[21] Arismendi Ortegón, José Luis .Auxiliar de supervisión técnica de la obra Aquarium club & condominio en sistema túnel de la empresa grupo urbateq S.A.S, 2015.

8. GLOSARIO

Afinado de piso: Hace referencia al mortero de nivelación, con el cual se busca garantizar la horizontalidad del piso buscando realizar un acabado

Buitrón: Orificio que se deja en las losas para pasar tuberías o para ventilar e iluminar un espacio.

Calado: Tipo de ladrillo el cual cuenta con abertura, usado comúnmente de manera estética en exteriores.

Castillos: Son refuerzos que distribuyen la fuerza del techo, las dalas y, en caso de ser un edificio de diferentes niveles, los pisos a la cimentación. Es decir, hace referencia a las barras verticales de hormigón con estructura interna de acero de refuerzo.

Clipar: Término utilizado para realizar el ajuste en láminas de PVC correspondiente a marcos de ventanería.

Club house: Corresponde a una zona común ubicada en el conjunto con el fin de generar un valor agregado a este , comúnmente cuenta con sauna, piscina, jacuzzi, turco, gimnasio, juegos infantiles de sala, canchas de squash y de tenis, salón comunal equipado con cocina y baños.

Conector: Se conoce por conector al traslapo realizado entre barras

Dalas: Son el refuerzo de una obra de construcción que ayuda a repartir mejor la fuerza cortante evitando su concentración en los extremos y evita que al presentarse las grietas en los muros éstas se abran ya que soporta parte de esta fuerza.

Elemento de borde: Término utilizado en el tipo de construcción industrializado, el cual hace referencia a las columnas de la estructura, por el cual se encuentra todo el refuerzo estructural.

Fragua: Se denomina fraguado al proceso de endurecimiento de la pasta de yeso o del mortero de cal.

Manhole: Consiste en una cámara de inspección, el cual es un elemento que permite acceso desde la superficie a diversas instalaciones subterráneas de servicios públicos como alcantarillado, gas y energía eléctrica.

Mocheta: Muro de poca dimensión el cual generalmente acaba en una esquina [\[21\]](#).

Perreo: Este término usado muy comúnmente en construcción hace referencia al doblado del acero, más específicamente cuando cambia el alineamiento.

Rebite: Hace referencia a un mortero de arena fina, usado para ser aplicado en la junta vertical entre ladrillos de concreto o de arcilla, dando una mejor apariencia estética al elemento.

Repello: También conocido como revoque, es un mortero aplicado en capas lisas y delgadas usadas para cubrir muros, vigas, etc.

Tabiqueado - Grouting: Término utilizado al mortero de pega vertical en la traba de los ladrillos