

**SEGUIMIENTO AL PROGRAMA DE TRABAJO ESPECÍFICAMENTE AL ÍTEM DE
ESTRUCTURAS DEL PROYECTO CACIQUE GOLD**

**PRESENTADO POR:
DANIELA FERNANDA ORTIZ SUÁREZ
ID: 000323985**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
BUCARAMANGA
2021**

**SEGUIMIENTO AL PROGRAMA DE TRABAJO ESPECÍFICAMENTE AL ÍTEM DE
ESTRUCTURAS DEL PROYECTO CACIQUE GOLD**

DANIELA FENANDA ORTIZ SUÁREZ

ID:000323985

**DIRECTOR ACADÉMICO
GUSTAVO ANDRÉS OSPINA
ING. CIVIL**

**DIRECTOR DE PRÁCTICA EMPRESARIAL
MARIA VIDALIA PORTILLA GAMBOA
ING. CIVIL**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERIAS
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
2021**

Nota de aceptación:

Firma Presidente del Jurado

Firma Jurado N°1

Firma Jurado N°2

Bucaramanga, Mayo de 2021

DEDICATORIA

A Dios padre celestial que ha sido el pilar fundamental
y guía en cada paso de mi vida,
por darme la sabiduría para culminar esta etapa tan importante.

A mis padres que han sido el soporte,
la fortaleza y el motor de impulso
para haber hecho posible este logro.

AGRADECIMIENTOS

A Dios.

Por ser el inspirador e instrumento para materializar cada uno de los sueños anhelados.

A Mis Padre.

Quienes con su gran Amor, paciencia y esfuerzo han forjado en mi un ser humano con valores y principios. A mi madre Ana Felisa Suárez por enseñarme la importancia de actuar correctamente, haciendo las cosas sin esperar nada a cambio y haciendo siempre el bien sin mirar a quien.

A mi padre Luis Fernando Ortiz quien es mi ejemplo, mi maestro, la persona que siempre está para mi incondicionalmente, quien ha inculcado en mi la importancia de levantarse día a día y luchar por lo que se quiere. A ellos les debo todo lo que soy hoy en día.

A Mis Familiares.

Porque cada uno de ellos apporto su granito de arena y han estado en cada etapa de mi vida.

A Mis Amigos

Con quienes compartí esta etapa tan maravillosa del ciclo universitario, los cuales fueron mi apoyo y compañía en todo momento.

A Mi Director de práctica

El Ing. Gustavo Ospina quien con su orientación y direccionamiento fue posible la elaboración de un documento de proyecto de grado estructurado, organizado y con contenido de calidad.

A la constructora ConstruCasa

y a todo su equipo de trabajo que me acogió de la mejor manera y me permitió desarrollar la práctica empresarial, logrando contribuir significativamente en mi formación profesional.

A la Universidad Pontificia Bolivariana y todos sus docentes

Porque gracias a su grande labor estuvieron en el proceso de aprendizaje, aportando sus conocimientos, enseñanzas, haciendo posible crecer día a día como profesional y ser humano.

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS	4
2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	5
2.1. DATOS DE LA EMPRESA	5
2.2. DATOS DEL SUPERVISOR DE LA EMPRESA	6
2.3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	6
2.4. MISIÓN.....	6
2.5. POLÍTICA DE CALIDAD	7
2.6. MAPA DE PROCESOS.....	8
2.7. PORTAFOLIO DE PROYECTOS	8
2.8. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	9
3. RESEÑA DEL PROYECTO CACIQUE GOLD	10
3.1. DESCRIPCIÓN.....	10
3.2. LOCALIZACIÓN	12
4. FUNCIONES Y ACTIVIDADES A CARGO DEL ESTUDIANTE EN PRÁCTICA EN LA EMPRESA CONSTRUCA S.A, PROYECTO CACIQUE GOLD.....	13
5. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL.....	14
5.1. ZONA DE URBANISMO	14
5.1.1. NORMA URBANÍSTICA.....	15
5.1.2. URBANISMO DEL PROYECTO CACIQUE GOLD.....	16
5.1.3. EJEMPLO TIPO PARA LA ELABORACIÓN DE CORTE MENSUAL DE OBRA DE URBANISMO.....	36
6. ÁREA DE ESTRUCTURA.....	42
6.1. DETALLES ESTRUCTURALES	42
6.2. CAMBIOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL REQUERIDOS EN OBRA ..	55
6.3. PROCESO CONSTRUCTIVO	60
6.4. PROCESO CONSTRUCTIVO DE PANTALLAS Y PLACAS	61
6.5. TIEMPOS PROGRAMADOS VS TIEMPOS EJECUTADOS	64
6.6. PROGRAMACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PROYECTO CACIQUE GOLD ..	65
6.7. MUESTRAS DE CILINDROS DE CONCRETO.....	74
6.7.1. PROCESO PARA LA ELABORACION DE LOS CILINDROS.....	74
6.7.2. SUPERVISIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO	77

7.	ACABADOS	80
7.1.	RENDIMIENTO CALCULADO EN OBRA DEL MORTERO DE NIVELACION...	81
8.	APORTE AL CONOCIMIENTO	84
9.	CONCLUSIONES.....	87
10.	LISTA DE REFERENCIAS	88
11.	ANEXOS	89

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Logo corporativo Construca S.A(construcasa, 2014).....	5
Figura 2. Mapa de procesos Construca S.A. (Construca S.A, 2021)	8
Figura 3. Organigrama proyecto Cacique Gold. (Construca S.A, 2021)	9
Figura 4. Proyecto cacique plaza (Constructora Valderrama, 2020)	10
Figura 5. Ubicación Proyecto Cacique Gold (Ortiz, 2021)	12
Figura 6. <i>Norma urbanística proyecto Cacique Gold</i> (Construcasa, 2021).....	17
Figura 7. Plano Urbanismo, Cacique Gold. (Construcasa, 2021)	18
Figura 8. Plano acceso vehicular (Construcasa, 2021)	20
Figura 9. Armado de parrilla de refuerzo (Ortiz,2021).....	21
Figura 10. Vaciado de concreto (Ortiz,2021)	21
Figura 11. <i>Extensión de concreto</i> (Ortiz,2021)	21
Figura 12. <i>Vibrado del concreto</i> (Ortiz,2021).....	22
Figura 13. Acabado de concreto (Ortiz,2021)	22
Figura 14. Refuerzo de pompeyano (Ortiz,2021)	23
Figura 15. Loseta instalada en pompeyano (Ortiz,2021).....	23
Figura 16. sección urbanística (PMEP,2018).....	25
Figura 17. Lineamientos Generales para andén mínimo zonas residenciales (PMEP, 2018)	27
Figura 18. Excavación de sardinel (Ortiz,2021).....	28
Figura 19. Compactación con rana (Ortiz,2021)	30
Figura 20. Fundida losa de concreto (Ortiz,2021).....	30
Figura 21. Losa de concreto (Ortiz,2021)	30
Figura 22. Instalación loseta (Ortiz,2021).....	30
Figura 23. Superficie del andén (Ortiz,2021).....	31
Figura 24. Anden interno (Ortiz,2021).....	32
Figura 25. <i>Plano planta 01, ubicación de bahía</i> (Construcasa, 2021).....	32
Figura 26. Zona de bahía (Ortiz,2021).....	33
Figura 27. Demolición anden existente(Ortiz,2021)	33
Figura 28. Compactación de bahía (Ortiz,2021)	33
Figura 29. Área antejardín(Ortiz,2021)	34
Figura 30. Empradización antejardín(Ortiz,2021).....	34
Figura 31. Contrato urbanismo (Construcasa, 2021).....	35
Figura 32. <i>Memoria de Planos M.O Sardinel</i>	38
Figura 33. <i>Plano en planta de piso 19 y 20</i> (Construca, 2021)	44
Figura 34. Detalle Viga 30X13 (Construca, 2021).....	45
Figura 35. Detalle Viga 20X13 (Construca, 2021).....	45
Figura 36. Detalle Viga T 15X40 (Construca, 2021)	46
Figura 37. Detalle Viga T 20x40 (Construca, 2021)	46
Figura 38. <i>Refuerzo inferior de placa</i> (Construca, 2021).....	49

Figura 39. <i>Refuerzo Superior de placa</i> (Construca, 2021)	50
Figura 40. Detalle elementos de borde (Construca, 2021)	51
Figura 41. Detalle de intersecciones (Construca, 2021)	52
Figura 42. Elemento de borde no especificado (Construca, 2021)	53
Figura 43. Viga T eje 7 (Ortiz,2021)	53
Figura 44. Pantallas piso 19 (Ortiz,2021).....	54
Figura 45. Placa 2001 y 2002(Ortiz,2021)	54
Figura 46. Placa 2003 y 2004(Ortiz,2021)	54
Figura 47. Armado de E.B. (Ortiz,2021).....	55
Figura 48. E.B 2001 (Ortiz,2021)	55
Figura 49. Detalle placa maciza de cubierta sky bar (Construca, 2021).....	56
Figura 50. Encofrado tipo túnel (UPV,2021)	61
Figura 51. Formaleta pantallas (Ortiz,2021)	62
Figura 52. Formaleta placas (Ortiz,2021)	62
Figura 53. Proceso constructivo de pantallas (Ortiz, 2021).....	63
Figura 54. Proceso constructivo de placa (Ortiz, 2021)	64
Figura 55. <i>Diagrama de Gantt programación estructura.</i> (Ortiz,2021).....	68
Figura 56. Elaboración cilindros de concreto (Ortiz,2021).....	74
Figura 57. Identificación de cilindros (Ortiz,2021).....	75
Figura 58. Formato muestras enviadas al laboratorio (Ortiz,2021)	76
Figura 59. Resistencias a la compresión obtenidas para pantallas T1 (Ortiz,2021).....	78
Figura 60. Resistencias a la compresión obtenidas para placas T1 (Ortiz,2021).....	79
Figura 61. Formato revisión de acabados (Construcasa, 2021).....	81

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de apartamentos (Constructora Valderrama, 2020)	11
Tabla 2. Dimensiones mínimas de andenes (POT, 2013-2027).....	24
Tabla 3. Tipo de sardinel (MEPB, 2021)	28
Tabla 4. Tipo de losetas (MEPB, 2021)	29
Tabla 5. Memoria de cálculo para M.O Sardinel (Ortiz,2021).....	36
Tabla 6. Memoria Gráfica M.O. Sardinel (Ortiz,2021).....	37
Tabla 7. M.O. Concreto sobre piso (Ortiz, 2021).....	39
7Tabla 8. M.O. Anclajes (Ortiz, 2021).....	39
Tabla 9. M.O. Acarreos (Ortiz, 2021)	39
Tabla 10. M.O. Concreto reforzado (Ortiz, 2021)	39
Tabla 11. M.O. Afinado de piso (Ortiz, 2021)	39
Tabla 12. M.O. Bordillo en concreto (Ortiz, 2021).....	39
Tabla 13. M.O. Replanteo (Ortiz, 2021)	40
Tabla 14. M.O. Excavación sardinel (Ortiz, 2021).....	40
Tabla 15. M.O. Relleno (Ortiz, 2021).....	40
Tabla 16. M.O. Loseta prefabricada (Ortiz, 2021).....	40
Tabla 17. Desmonte de cerramiento (Ortiz, 2021)	40
Tabla 18. Loseta demarcación visual (Ortiz, 2021).....	40
Tabla 19. M.O. Loseta táctil (Ortiz, 2021)	41
Tabla 20. M.O. Demolición (Ortiz, 2021).....	41
Tabla 21. Cuadro refuerzo para pantallas (Construca, 2021)	54
Tabla 22. Dimensiones nominales de las barras de refuerzo (NSR-10)	60
Tabla 23. Fundida sistema túnel, Cacique Gold. (Ortiz,2021)	65
Tabla 24. <i>Programación terminación estructura T1</i> (Construcasa, 2021)	67
Tabla 25. <i>Programación proyectada, ejecutado real y ejecutado en condiciones ideales de placa-pantalla</i> (Ortiz,2021)	71
Tabla 26. Programación proyectada, ejecutado real y ejecutado en condiciones ideales de muros divisorios de piso (Ortiz,2021).....	73
Tabla 27. <i>Resistencias a la compresión obtenidas para pantallas T1</i> (Ortiz,2021)	78
Tabla 28. Resistencias a la compresión obtenidas para placas T1 (Ortiz,2021)	79
Tabla 29. Rendimiento mortero de nivelacion (Ortiz,2021).....	82
Tabla 30. Rendimiento TEKHNE para mortero 1:3 (TEKHNE, 2019).....	83

2/6/2021

www.upbbga.edu.co/biblioteca/formaton.php**RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO**

TITULO: SEGUIMIENTO AL PROGRAMA DE TRABAJO ESPECÍFICAMENTE AL ÍTEM DE ESTRUCTURAS DEL PROYECTO CACIQUE GOLD

AUTOR(ES): DANIELA FERNANDA ORTIZ SUAREZ

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): GUSTAVO ANDRÉS OSPINA IDÁRRAGA

RESUMEN

CONSTRUCA S.A. es una empresa dedicada a la construcción de vivienda privada del cual hace parte el proyecto Cacique Gold, en este dará lugar el desarrollo de la práctica donde se está realizando la evaluación de los procesos constructivos, la supervisión de la correcta instalación del refuerzo estructural, el análisis de los tiempos proyectados vs tiempos ejecutados en obra, la verificación de la resistencia obtenida del concreto de elementos tales como placas y pantallas que hacen parte del sistema sismo resistente. De igual manera se logró la participación en otras áreas como las de urbanismo y acabados.

PALABRAS CLAVE:

refuerzo estructural, tiempos proyectados vs tiempos ejecutados, concreto, urbanismo

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

2/6/2021

www.upbbga.edu.co/biblioteca/formatoi.php**GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE**

TITLE: MONITORING OF THE WORK PROGRAM, SPECIFICALLY THE STRUCTURES ITEM OF THE CACIQUE GOLD PROJECT.

AUTHOR(S): DANIELA FERNANDA ORTIZ SUAREZ

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: GUSTAVO ANDRÉS OSPINA IDÁRRAGA

ABSTRACT

CONSTRUCA S.A. is a company dedicated to the construction of private housing of which the Cacique Gold project is part, in this project will give place the development of the practice where the evaluation of the constructive processes, the supervision of the correct installation of the structural reinforcement, the analysis of the projected times vs. executed times in work, the verification of the resistance obtained from the concrete of elements such as plates and screens that are part of the seismic resistant system. We also participated in other areas such as urban planning and finishes.

KEYWORDS:

structural reinforcement, projected time vs. executed time, concrete, urban planning

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

INTRODUCCIÓN

Caminos del Campestre S.A. Construca S.A. es una empresa que tiene por actividad principal la construcción de obras de ingeniería civil, destacándose a nivel local por la ejecución de edificaciones del sector privado dentro de los cuales se encuentran Quo Business Center, Aqua Tower, Aconkagua, Condominio El Lago, Cacique Plaza, entre otras.

Cacique Plaza es un proyecto de vivienda ubicado sobre la carretera Antigua-Floridablanca a un par de cuadras del Centro Comercial Cacique, el cual cuenta con 20 pisos de altura, un total de 308 apartamentos con 1, 2 y 3 alcobas, y 6 pisos de parqueadero, este proyecto residencial está conformado por dos etapas: Cacique Condominio que ya culminó su fase de construcción y Cacique Gold que está en proceso de construcción; En esta última dará lugar al desarrollo de la práctica, donde el periodo de estudio es tal que se den por alcanzados los objetivos del presente plan de trabajo y tendrán como finalidad el seguimiento, acompañamiento y supervisión de obra en las diferentes actividades, velando siempre por el cumplimiento de las especificaciones técnicas, planos y demás normas contempladas para su construcción.

El presente informe como su título lo indica tratará del seguimiento en obra específicamente a las actividades relacionadas al ítem de estructuras, donde se identificarán procesos constructivos, especificaciones técnicas, se efectuará un análisis de los tiempos de ejecución en obra respecto de los proyectados y por medio de las pruebas realizadas de compresión se verificará la resistencia de los elementos que componen la estructura, sin embargo, la práctica permitió abarcar otros campos fuera del estructural, en los cuales se encuentra el área de urbanismo del proyecto y el seguimiento en la terminación de los acabados. Todas las actividades desarrolladas estuvieron guiadas, supervisadas y apoyadas bajo los profesionales del área.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Seguimiento técnico y acompañamiento en la supervisión de la obra caci que Gold más específicamente en el área estructural, verificando el cumplimiento de las especificaciones técnicas y de una correcta ejecución de la actividad correspondiente o donde lo requiera la empresa caminos del campestre s.a construca s.a

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Reconocer e identificar el estado actual del proyecto y sus fases
- ✓ Apoyar en el área que el supervisor a cargo por parte de la empresa solicite
- ✓ Realizar un acompañamiento a la supervisión, donde se efectúe el correspondiente cumplimiento de las especificaciones técnicas estipulados en los diseños desarrollados para la ejecución del proyecto
- ✓ Llevar un seguimiento del cronograma de trabajo y el avance de real de la obra
- ✓ Obtener índices de productividad (rendimientos) para las actividades asignadas

2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

2.1. DATOS DE LA EMPRESA



Figura 1. Logo corporativo Construca S.A.(construcasa, 2014)

Nombre de la Empresa: CAMINOS DEL CAMPESTRE S.A CONSTRUCA S.A

Dirección: Carrera 36 # 44-35 Edificio Quo Business oficina 1002

Representante legal: Jairo Sarmiento Acevedo

Ciudad: Bucaramanga

Teléfono: 057-6814479

Fax: 057-6814479

Celular: 3013394025

Logo: La empresa CAMINOS DEL CAMPESTRE S.A CONSTRUCA S.A se ha destacado por participar en proyectos privados de vivienda en la región, logrando posicionarse en el mercado como una constructora con alto reconocimiento; Por eso en

búsqueda de transmitir y representar su principal actividad económica decide emplear como logo corporativo el mostrado en la **Figura 1**, donde su ícono principal la compone la unión de una C en color rojo representada por su inicial Constru y una C invertida en color blanco correspondiente a CASA. El nombre designado permite una mejor visibilidad comercial ya que es más corto, haciéndolo agradable a la vista y permitiendo que sea recordado más fácilmente. Por último, se

encuentra su eslogan “valorizando su futuro” haciendo referencia al servicio ofrecido a sus clientes de bienes raíces que a través del tiempo no deprecia su valor.

2.2. DATOS DEL SUPERVISOR DE LA EMPRESA

Nombre: María Vidalia Portilla Gamboa

Profesión: Ingeniera Civil- Especialista en proyectos de construcción y finanzas

Cargo: Directora de Obra

Celular: 3012959915

2.3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Construca S.A. es una constructora ubicada en el casco urbano de Bucaramanga que cuenta con 15 años de experiencia en el sector de la construcción. Su actividad principal se desarrolla en el sector privado, a través de la construcción de edificaciones en la categoría de vivienda, locales comerciales y centros empresariales, destacándose éstas por sus innovadores diseños arquitectónicos y su alto grado de calidad. Actualmente la empresa cuenta con aproximadamente 20 empleados directos y 200 empleados indirectos, desde administrativos, ingenieros, contratistas y personal obrero, los cuales son esenciales para el cumplimiento de los objetivos misionales de la misma.

2.4. MISIÓN

La filosofía empresarial de la constructora CONSTRUCASA, constituida en el área metropolitana de la ciudad de Bucaramanga está basada en ofrecer bienes inmuebles que cumplan con las exigencias requeridas actualmente en el mercado, siempre pensando satisfacer las

necesidades de sus clientes, ya que son el fundamento por el cual gira su actividad comercial. A su vez contribuyen en la generación de ingresos de muchas familias que hacen parte en la ejecución de sus proyectos, tal como lo dice su visión:

“Somos una empresa constructora dedicada a mejorar la calidad de vida de nuestros clientes por medio de viviendas bien planeadas, diseños innovadores, trabajando con los más altos estándares de calidad. Generamos empleo, bienestar y fortalecemos la unión familiar y el espíritu emprendedor por ser una organización rentable y sostenible”. (Construcasa, 2014)

2.5. POLÍTICA DE CALIDAD

La empresa constructora CONSTRUCASA, cumpliendo con el compromiso de estar a la vanguardia de nuevas metodologías que permitan su mejora continua en procesos que involucren la implementación de un sistema de calidad que proporcione viviendas con altos estándares y que estén a la altura de las exigencias y expectativas del cliente para garantizarle una mejor condición de habitabilidad, como lo refleja en el siguiente párrafo su política de calidad:

“En Construca S.A. nos mantenemos atentos a innovaciones que permitan realizar viviendas más confortables, de mayor calidad aplicando el mejoramiento continuo de nuestros procesos y con un alto grado de valor social. Por consiguiente, analizamos continuamente nuevos materiales constructivos, productos complementarios, y cualquier tendencia novedosa en la construcción de viviendas, que proporcione una mayor calidad de vida a las familias que confían en nosotros”. (Construcasa, 2014)

2.6. MAPA DE PROCESOS

En la **Figura 2** se presentan los procesos estratégicos, misionales y de apoyo que realiza Construca S.A. en pro de dar cumplimiento a los objetivos estratégicos de la empresa.

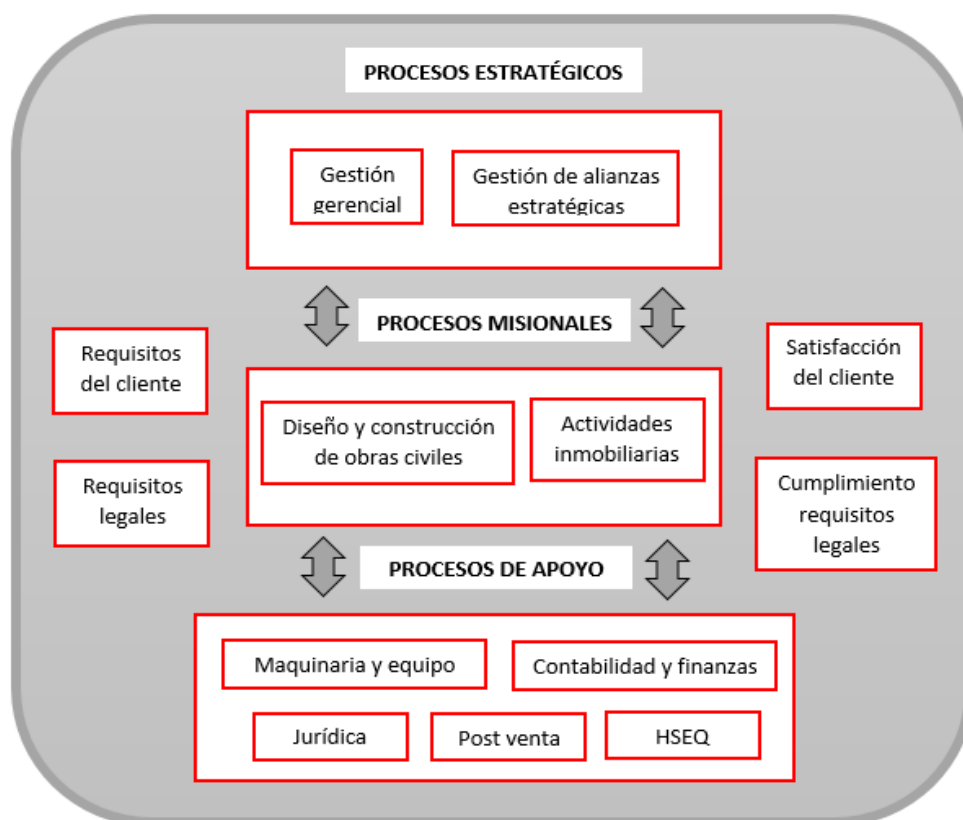


Figura 2. Mapa de procesos Construca S.A. (Construca S.A, 2021)

2.7. PORTAFOLIO DE PROYECTOS

Durante su trayectoria en el sector de la construcción, Construca S.A. ha participado en la realización de proyectos de vivienda de gran envergadura situados en la ciudad de Bucaramanga, entre los cuales se encuentra: Cacique Condominio, Aqua Tower, Aconkagua, Quo Business Center y El Lago. Actualmente está en ejecución el proyecto Cacique Gold.

2.8. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

En la **figura 3**, se puede observar que el proyecto Cacique Gold cuenta con una estructura organizacional jerárquica conformada por:

El gerente encargado del proyecto: Arq. Jairo Sarmiento. En la dirección de obra se encuentra la Ing. María Vidalia portilla, quien hace el papel fundamental de planificar, dirigir y supervisar el manejo operativo de la obra, trabajando en conjunto de dos ingenieros residentes, la Ing. Paola Viviana y el Ing. Javier Bustos encargados de mantener una permanencia constante en obra para garantizar el desarrollo de una correcta ejecución del proyecto conforme a normativas, planos, especificaciones, presupuesto y demás documentos constituyentes; Así mismo resuelven problemas en campo generados por imprevistos. Siguiendo el orden de su estructura, encontramos a los ingenieros auxiliares, el almacenista, ingenieros residentes por parte de los contratistas, a la supervisora de sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo; Y finalmente a personal de administrativos, tales como: maestros, oficiales, ayudantes y personal de aseo.

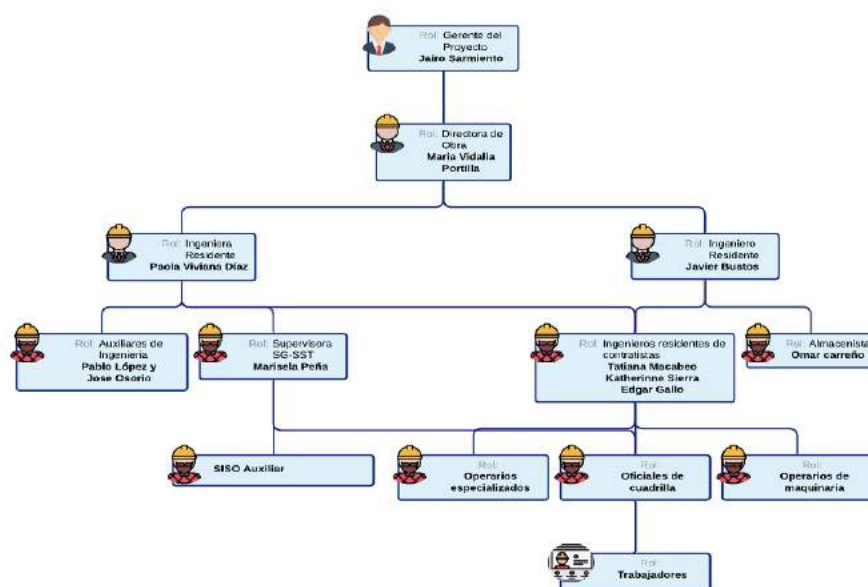


Figura 3. Organigrama proyecto Cacique Gold. (Construca S.A, 2021)

3. RESEÑA DEL PROYECTO CACIQUE GOLD

3.1. DESCRIPCIÓN

CACIQUE GOLD es un proyecto de edificación cuyo uso es de carácter mixto (vivienda y locales comerciales) que hace parte de la etapa en construcción de Cacique Plaza, se encuentra ubicado en la Carrera 33 # 86-76 en el barrio La Pedregosa, vía antigua Floridablanca. Está compuesto por 2 torres cada una con 20 pisos destinados para vivienda y 6 más para zona de parqueadero; Cada torre cuenta con 8 apartamentos por piso, para un total de 308 apartamentos y 12 locales, cubriendo un área construida de 38.000 m² y un costo proyectado en 40.000 millones de pesos.

Sus amplias y diversas áreas sociales hacen de este complejo residencial un atractivo para sus clientes, pues posee: piscina de niños, piscina de adultos, salón de juegos, gimnasio, sala de negocios, juegos infantiles, salón social, cinema y Sky bar.



Figura 4. Proyecto cacique plaza (Constructora Valderrama, 2020)

Como se evidencia en la **Figura 4**, el proyecto cacique Gold está conformado por dos torres; la primera de izquierda a derecha (torre 1) es la que se encuentra en proceso de construcción, donde la estructura lleva actualmente un avance de más del 95% y se realizan detalles de obra gris que incluyen mampostería, estuco, pintura, mortero de nivelación, instalación de enchape, friso, instalación de redes eléctricas, de telecomunicación, sanitarias, hidráulicas y de gas. Torre 2 que culminó su estructura y se están llevando a cabo detalles finales de pintura, carpintería, suministro de servicios públicos para la puesta en funcionamiento y aseo general para entregas.

Existen cinco tipos de apartamentos, todos con doble balcón, cocina integral, división de baños y excelentes acabados, además cada uno posee su parqueadero propio cubierto y deposito, la configuración está dada de la siguiente manera tal y como se muestra en la **Tabla**, según el tipo de apartamento:

TIPO APTO	ÁREA (M2)	Nº ALCOBAS
TIPO A	54	2
TIPO B	59	2
TIPO C	64	2
TIPO D	74	3
TIPO E	82	3

Tabla 1. Tipos de apartamentos (Constructora Valderrama, 2020)

3.2. LOCALIZACIÓN



Figura 5. Ubicación Proyecto Cacique Gold (Ortiz, 2021)

El proyecto Cacique Gold se encuentra ubicado en un área aproximada de 3.926 m², en la comuna conocida como la Pedregosa sobre la vía antigua de Floridablanca más específicamente sobre la Carrera 33 # 86-76.

Ubicación geográfica

- ✓ Latitud Norte: 7° 5'56.51"N
- ✓ Longitud Oeste: 73° 6'32.78"O
- ✓ Altitud: 927 m.s.n.m

4. FUNCIONES Y ACTIVIDADES A CARGO DEL ESTUDIANTE EN PRÁCTICA EN LA EMPRESA CONSTRUCA S.A, PROYECTO CACIQUE GOLD

Las actividades desarrolladas por el practicante durante el periodo de tiempo comprendido entre el 28 de enero de 2021 al 28 de mayo de 2021, en la empresa CONSTRUCA S.A, estuvieron encaminadas al **“SEGUIMIENTO TÉCNICO Y ACOMPAÑAMIENTO EN LA SUPERVISIÓN DE OBRA DEL PROYECTO CACIQUE GOLD”** apoyando en labores del área de estructura, urbanismo y acabados, dentro de los cuales se destacan a ejercer las siguientes funciones:

- Lectura e interpretación de planos para la identificación de los elementos (vigas, pantallas, placa, cubierta, elementos de borde y vigas de borde-placa) que conforman la estructura en el piso 19, 20, Sky Bar, sobre elevador y cuarto de máquinas; con el fin de realizar la supervisión de la correcta ejecución en obra.
- Efectuar la cuantificación de acero cuando así lo requiera el ingeniero residente para hacer el pedido a los proveedores por medio de las cartillas digitales, esto teniendo en cuenta de que las cantidades sacadas en planos sean las mismas solicitadas en obra para minimizar el desperdicio de material en el cierre de la estructura
- Llevar el seguimiento de la toma de muestras para la elaboración de especímenes cilíndricos de concreto, usados de acuerdo a la norma NTC 673-2010 para medir la resistencia a compresión del concreto despachado de planta, garantizando de que este cumpla con los requerimientos especificados y control de calidad
- Apoyo en el área de urbanismo para la intervención y conformación del acceso vehicular hacia el lobby y zonas comerciales, andén y antejardín.
- Control de acabados generales en los apartamentos que pertenecen a la torre 2 y revisión de entregas de la carpintería por parte del contratista

5. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL

Durante el proceso llevado a cabo en el proyecto Cacique Gold, se otorgaron a la estudiante en práctica funciones como auxiliar de ingeniería para contribuir en labores asistenciales en campo para ejecutar, supervisar y apoyar actividades asignadas de acuerdo a las instrucciones emitidas por los profesionales a cargo, con el propósito de verificar el avance en obra, la correcta ejecución y realizar una oportuna intervención para atender las necesidades surgidas.

A continuación, serán descritas las funciones desempeñadas en las diferentes áreas de trabajo en las que se logró la participación

5.1. ZONA DE URBANISMO

Esta zona está destinada para el diseño y la construcción de un espacio público que sirve para el goce y disfrute de todos los ciudadanos, en esta se incluyen paisajismos, vías peatonales, andenes, ciclovías, parques, plazoletas, entre otras. Exige una alta calidad en su diseño y una responsable participación en su construcción que garanticen una funcionalidad y perdurabilidad en el tiempo; A su vez, requiere por parte de quienes hacen uso de estos espacios, contar con alto sentido de pertenencia que les permita reconocer que se trata de un bien colectivo que debe ser respetado y cuidado.

En el diseño del espacio público, deben tenerse en cuenta los siguientes criterios:

✓ Seguridad: Implica la seguridad del peatón en el uso del espacio público aun en circunstancias adversas, estas medidas están apoyadas en adecuadas relaciones de este con el amueblamiento urbano y el desplazamiento vehicular.

- ✓ **Accesibilidad:** Consiste en garantizar la participación de personas con algún tipo de limitación física en la utilización y goce del espacio público.

- ✓ **Calidad:** Al ser un espacio utilizado por un gran número de personas hace que se demande un mayor bienestar y mejores características, siendo necesario que los elementos que lo componen y el mobiliario a instalar cuenten con óptimas condiciones para que perduren y se conserven con características aceptables a través del tiempo.

- ✓ **Sostenibilidad:** En la construcción se busca que los materiales seleccionados a emplear tengan alta calidad y características que garanticen una mayor permanencia y un aspecto apropiado que ofrezca mayor soporte para una alta continuidad de su utilización sin que se requieran frecuentes rediseños o reconstrucciones para prolongar su vida útil.

- ✓ **Economía:** Hace referencia no solamente al menor costo en la ejecución, sino a la necesidad de contar con buenos diseños, empleo de correctos procedimientos y adecuadas especificaciones técnicas, con el objetivo de asegurar que la inversión inicial se mantenga en el tiempo sin necesidad de requerir costosos mantenimientos.

5.1.1. NORMA URBANÍSTICA

Se define como toda aquella disposición de carácter técnico derivada de leyes, decretos tanto nacionales como metropolitanos, y municipales que regulan el espacio público, en el caso de Colombia enmarcadas en normas relacionadas con temas de desarrollo urbanístico, construcción y vivienda, planes de ordenamiento territorial y manuales para el diseño y construcción del espacio

público. Expedidas de manera escrita por un curador urbano o quien haga sus veces de autoridad municipal o distrital competente para expedir licencias aplicables a un predio que va a ser intervenido o construido

5.1.2. URBANISMO DEL PROYECTO CACIQUE GOLD

Dando cumplimiento al concepto de norma urbanística dictada por la CURADURIA URBANA DE BUCARAMANGA, se dio el desarrollo del diseño y construcción del espacio público aplicado para este proyecto intervenido, donde quedaron definidos en el documento (ver **Figura 6**), en el título delineación y volumetría la dimensión de CALZADA: 7M, ANDEN: 2.5M Y ANTEJADÍN: 5M.

En su diseño se contempló un andén interno para el tránsito de peatones que requieran ingresar o salir la urbanización o trasladarse hacia los locales comerciales que hacen parte del proyecto, un andén externo destinado para la circulación peatonal en el ámbito del espacio público articulando el acceso a las edificaciones, sistemas de transporte, y demás espacios; Un acceso vehicular con pompeyano que facilita el ingreso al lobby; El antejardín correspondiente a franja de propiedad privada, pero de uso público que separa la construcción del área de circulación peatonal y la bahía que hace parte de la calzada, **Figura 7**.

Para su ejecución se contó con la figura de un contratista, quien se encargaba del suministro de la mano de obra para la conformación de espacios destinados para la zona de urbanismo.

CURADURIA URBANA DE BUCARAMANGA No. 2

CURADURIA URBANA DE BUCARAMANGA
 Arq. FARID NUMA HERNANDEZ

El suscrito CURADOR URBANO DE BUCARAMANGA, en uso de las facultades que le confiere la Ley 388 de 1997, el Decreto No. 564 de 2000, el Decreto 089 del 9 de junio de 2004 "Plan de Ordenamiento Territorial de Bucaramanga", y de acuerdo con la solicitud elevada por los propietarios, expide:

CONCEPTO DE NORMAS URBANISTICAS N° U100012

NUMERO FIDUCIAL: 01-04-228-014
 SOLICITANTE: ANSONEGAS OROZ Y CIA S.C.A.
 DIRECCION: CARRERA 33 86-20
 TIPO DE EDIFICACION ACTUAL: 1 piso C. Antiguo y Lote
 CONSTRUCCIONES VECINAS: 1 piso C. Material, 1 piso C. Material
 BARRIO O URBANIZACION: San Martín
 ESTRATO: 2

COSTADO Norte: 3
 COSTADO Sur: 5

CONSTRUIDOS: 1
 PISOS: 1
 ANTEJARDIN: 1
 VOLADIZOS: 1

TRATAMIENTO: Consolidación - Actividad Residencial Tipo 4

DELINEACION Y VOLUMETRIA

Por Carrera 33	FRENTE	FONDO	ANCHO VÍA	SACRIFICIO	Z. VERDE	ANCHO	ANTEJARDIN	VOLADIZO
Carrera Real	17	17	30.00	7.307 06	2.10	2.10	1.00	0.60
Lote irregular ver Carta Catastral			10					

ALTURA: Resultante de la aplicación de los índices de ocupación y construcción, y los establecimientos de ASLAMIENTO POSTERIOR. No se aplica por tener dos frentes opuestos, debe de ser áreas libres.

INDICE DE OCUPACION NETO: 0.20 del área del predio
 INDICE DE CONSTRUCCION NETO: 1.0 a 2.5 del área del predio

RETRACESOS: Norte Cra 33+5.50-5.00 Sur Cra 33+07+5.00 Oriente Occidente

INFORMACION ESTUDIO DE MICROZONIFICACION (1)

TIPO DE SUELO: 3B - Escarpes de 1 a 3 metros de Bucaramanga

(1) Zonificación microzonificación insular de Área Metropolitana de Bucaramanga, Ingenieros, Junio 2001. Ver croquis anexa


OBSERVACIONES

- No retroceder las zonas verdes. Dejar el ancho de vías mínimo exigido en la Norma Urbanística.
- El proyecto debe evitar las barreras arquitectónicas de carácter urbano dando cumplimiento a la Ley 381 de 1997.
- Usos principales: Vivienda de interés social, Usos complementarios: Comercio local, Dotacional social, Oficinas grupo 1, Industria.
- Transformadora de bajo impacto ambiental y físico. Para usos ver copia anexa.
- Debe disponer al interior del predio de un cupo de parqueo por cada 7 viviendas para residentes y de un cupo por cada 12 viviendas para visitantes. Debe disponer al interior del predio de un cupo de parqueo por cada 180 m² de comercio local, un cupo por cada 160 m² de oficinas grupo 1, un cupo por cada 300 m² de actividad dotacional local y un cupo por cada 120 m² de industria transformadora de bajo impacto ambiental y físico.
- El predio en su totalidad se encuentra ubicado en una zona con Tratamiento de "Consolidación" de acuerdo con el plan URB-10 de Tratamientos. Conforme al Plan de Ordenamiento Territorial, "Es aquel orientado a los sectores habitados, localizados en suelo urbano, que por estar en zonas de características geológicas, geotécnicas y morfológicas, no permiten garantizar la estabilidad de desarrollo urbano; no se permite crecimiento, fraccionamiento y desarrollo. Estos no permiten la construcción de viviendas adicionales". En este contexto, debe dirigirse a la Oficina Asesora de Planeación Municipal, y conforme a lo establecido en la Resolución 000336 de 2008 de la C.D.M.B., solicitar un estudio detallado de amenaza y/o riesgo por fenómenos de remoción en masa e inestabilidad (EDARFR), para ajustar, si esa Oficina lo considera técnicamente viable, el tratamiento e índices netos del predio. En caso de obtener una respuesta favorable de esa Oficina, debe enviar copia a la Curaduría, para efectuar el ajuste al presente Concepto de Normas Urbanísticas.
- El perfil vial de la Carrera 33 está soportado en el Oficio G.D.T.-2066 del 2 de septiembre de 2004 de la Oficina Asesora de Planeación Municipal. El perfil vial de la Calle Real está soportado en el Oficio G.D.T.-3388 del 23 de octubre de 2009 de la Oficina Asesora de Planeación Municipal.
- En la Calle Carrera 33 a partir de la cerca existente, debe retroceder y ceder al Municipio lo exigido, y adicionalmente retroceder 5.00 metros para adelantar, quedando el paramento a 15.00 metros del eje de la vía en proyecto.
- En la ejecución del proyecto se observarán los lineamientos establecidos en el Decreto 0067 de mayo 9 de 2005, relacionado con la topografía del "Manual para el diseño y construcción del espacio público en Bucaramanga".
- Finalmente se puede modificar este concepto, por una Ley de orden Nacional o un Acuerdo Municipal que modifique el P.O.T.

EXPEDICION: 5 de Febrero de 2010 VIGENTE HASTA: 5 de Febrero de 2011

**** Algunas normas de interés general al respaldo ****

de en Bucaramanga, el 5 de Febrero de 2010.


CURADOR URBANO DE BUCARAMANGA
 Farid Numa Hernández

CARRERA 22 35-40 Oficina: 224 "EDIFICIO APOLO" Teléfono: 5853333

Figura 6. Norma urbanística proyecto Cacique Gold (Construcasa, 2021)



Figura 7. Plano Urbanismo, Cacique Gold. (Construcasa, 2021)

Inicialmente se asignaron labores de acompañamiento en la construcción, llevando el control y seguimiento del material requerido, teniendo en cuenta el avance en la ejecución de las actividades. Se tomaban cantidades en obra para solicitar el pedido de losetas, sardinel y concreto para la conformación de estas áreas. Así mismo se verificaban que las ordenes de concreto despachado de planta cumplieran con las especificaciones requeridas; Se gestionaba y organizaba el alquiler de la maquinaria necesaria como vibrocompactador para la compactación de la base del paso vehicular, rana para la zona peatonal y martillo neumático demoledor con compresor para derribar suelo muy compacto y sectores en los que existía placa de concreto que hacían indispensable el empleo de dicha maquinaria. Mensualmente se llevaba a cabo un levantamiento en campo junto con un encargado en obra del contratista para cuantificar las cantidades ejecutadas que sirvieran como soporte en el momento de elaborar el corte de obra y evidenciar el avance de su construcción.

Se hizo el acompañamiento de las siguientes actividades de la zona de urbanismo:

5.1.2.1. ACCESO VEHÍCULAR Y POMPEYANO

5.1.2.1.1. ACCESO VEHICULAR

Este acceso vehicular tiene como objetivo facilitar el ingreso al lobby, brindando la comodidad de bajarse del vehículo y encontrar directamente el ingreso al conjunto residencial sin la necesidad de desplazarse grandes distancias.

Para su construcción se contó con materiales de alta calidad, equipos y maquinaria en perfecto estado y mano de obra calificada. En la **Figura 8** se muestra el área correspondiente del acceso vehicular al cual le fue realizado el seguimiento y acompañamiento durante el tiempo de práctica.



Figura 8. Plano acceso vehicular (Construcasa, 2021)

5.1.2.1.2. PROCESO CONSTRUCTIVO ACCESO VEHICULAR

El proceso constructivo efectuado para la concepción de una extensión asignada al uso del tránsito vehicular contempló una serie de actividades que inician con la localización y replanteo siendo para el caso de obras que incluyan pavimento, localización planimétrica y altimétrica con sus correspondientes referencias y puntos de control topográficos, continuando con la labor de excavación y retiro donde se efectúa la toma de niveles y remoción de material para llegar a la cota determinada en el diseño, garantizando así espesores de base, losa de concreto y pavimento. Para lograr una resistencia estructural capaz de soportar las presiones transmitidas por los vehículos se hizo necesario la extensión y compactación de material base; Una vez nivelada, compactada y curada la base granular, se procedía a realizar el armado del refuerzo, tal como se muestra en la

Figura 9, que consistía en unos anclajes de 5/8" colocados con adhesivo epóxicos cada 25cm, sobre la parrilla que se formaba se instalaba una malla estándar como refuerzo adicional.

El concreto premezclado empleado fue el MR-41, especial para pavimentos ya que ofrece una mayor resistencia a flexión y es ideal para este tipo de estructuras, antes de iniciar el vaciado del concreto se humedecía la base para evitar la pérdida de humedad de la mezcla, hecho esto se depositaba la mezcla, **ver Figura 10**, y se extendía manualmente sobre toda el área con ayuda de una pala de manera que quedara uniformemente sobre toda la superficie, a su vez se inyectaba el vibrador de aguja que permitía la ubicación más cercana entre las partículas presentes en la mezcla, evitando las burbujas de aire, este procedimiento se ejercía con una duración entre 5 y 15 segundos evitando exceder este tiempo, ya que se podría producir la segregación de los agregados. Finalmente, con regla y llana se remataba la superficie para proporcionarle un acabado parejo y liso.



Figura 9. Armado de parrilla de refuerzo (Ortiz, 2021)



Figura 10. Vaciado de concreto (Ortiz, 2021)



Figura 11. *Extensión de concreto* (Ortiz,2021)



Figura 12. *Vibrado del concreto* (Ortiz,2021)



Figura 13. *Acabado de concreto* (Ortiz,2021)

5.1.2.1.3. POMPEYANO

Este elemento se implementa sobre la calzada para generar un paso continuo y seguro a nivel del peatón, este debe ubicarse en sitios permitidos por las entidades competentes dando cumplimiento a la normativa que lo rige.

El proyecto CACIQUE GOLD, contó con un pompeyano en la zona del ingreso al lobby de la edificación, con el fin de salvar la altura existente entre la calzada del acceso vehicular y el andén de circulación peatonal. Este es diseñado con el objetivo de disminuir la velocidad y ceder el paso peatonal, dándole continuidad a esta zona. Está ubicado de manera perpendicular al eje de la vía y cuenta con materiales y color que contrasta con el de la calzada dando cumplimiento al PMEP de Bucaramanga

5.1.2.1.4. PROCESO CONSTRUCTIVO

Su elaboración se llevó a cabo sobre una losa de concreto existente, el refuerzo situado se realizó con varilla de $\frac{1}{2}$ " armando una parrilla de 15x15cm y anclajes a cada lateral colocados cada 30cm, en su perímetro se ubicaba la formaleta en tramos de varias placas en forma lineal para su posterior vaciado. Sobre la losa fundida se instala el piso segmentado conformado por losetas lisas en la superficie plana, toperol en la inclinada y en el perímetro loseta de demarcación visual, tal como se evidencia en las siguientes figuras:



Figura 14. Refuerzo de pompeyano (Ortiz,2021)

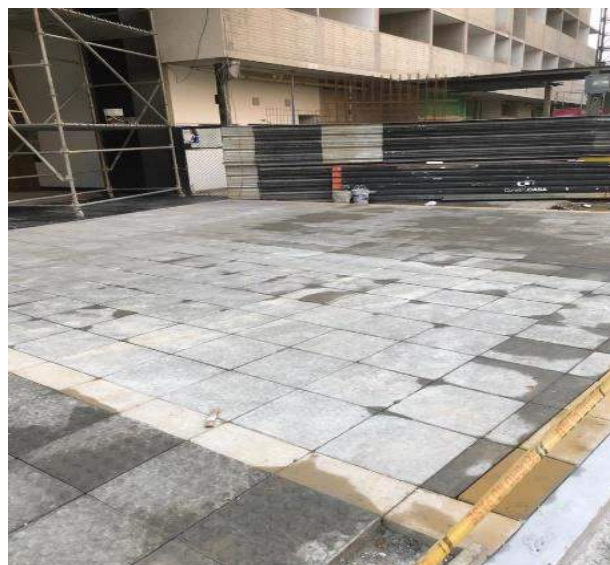


Figura 15. Loseta instalada en pompeyano (Ortiz,2021)

5.1.2.2. ANDÉN

Este espacio destinado para la circulación de peatones les permite andar de forma segura, separándolos de la vía de uso vehicular, hace parte del sistema del espacio público y permite articular el acceso a edificaciones, sistemas de transporte y de más espacios públicos. Comprende de las siguientes franjas: “El andén del área urbana se compone como mínimo de la franja de circulación peatonal, de la franja ambiental y/o amoblamiento que contiene la servidumbre de vía” (POT, 2013-2027)

Para diseñar y construir andenes o vías pensadas para el uso peatonal se debe dar cumplimiento a los siguientes parámetros:

- De acuerdo al plan de ordenamiento territorial de segunda generación del municipio de Bucaramanga se adoptan los siguientes anchos mínimos:

Cuadro N° 35. Dimensiones mínimas de andenes

ÁREA DE ACTIVIDAD		DIMENSIÓN TOTAL MÍNIMA	COMPONENTE	
			Franja Ambiental y/o amoblamiento (incluye servidumbre de vía)	Franja de circulación
RESIDENCIAL	Circulación mínima + servidumbre de Vía	2.00 m	0.40 m	1.60 m
	Circulación + Servidumbre + Mobiliario/Arborización	3.00 m	1.40 m	1.60 m
	Circulación óptima + Servidumbre + Mobiliario/Arborización	3.40 m	1.40 m	2.00 m
COMERCIAL Y DE SERVICIOS, MÚLTIPLE, INDUSTRIAL, DOTACIONAL	Circulación mínima + servidumbre de Vía	3.00 m	0.40 m	2.60 m
	Circulación + Servidumbre + Mobiliario/Arborización	4.00 m	1.40 m	2.60 m
	Circulación óptima + Servidumbre + Arborización	4.40 m	1.40 m	3.00 m

Nota. En vías existentes estas dimensiones pueden variar dependiendo del perfil vial y perfil total disponibles.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2. Dimensiones mínimas de andenes (POT, 2013-2027)

En el caso del proyecto Cacique Gold por tratarse de un área de actividad residencial donde se constituye circulación mínima + servidumbre de vía, la dimensión total mínima a emplear sería de

2m, como se evidencia en la **Tabla 2**, en el cual 0.4m hacen parte de la servidumbre de vía compuesta por el sardinel y loseta de demarcación visual, y 1,6m para franja de circulación.

- El Plan Maestro de Espacio Público Bucaramanga (PMEP): “recomienda un ancho libre para la circulación de dos metros (2.0m)”. (PMEP, 2018).

Estos anchos mínimos definidos pueden variar según el caso dependiendo del perfil vial aplicable, tal como se refleja en este proyecto, donde el ancho mínimo correspondiente de acuerdo al área de actividad según el POT y PMEPE es de 2m, sin embargo, el requerido por la entidad competente es de 2,5. Realizando una introspección de la dimensión definida, se procedió a examinar los diferentes perfiles viales y se encontró el siguiente.

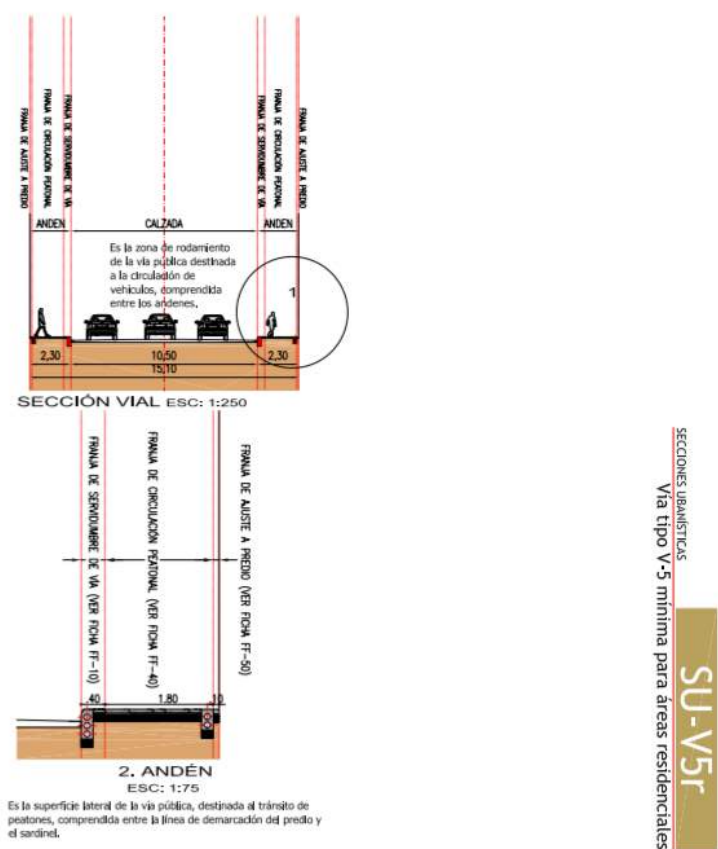


Figura 16. sección urbanística (PMEP,2018)

La figura 16. es una sección urbanística vial de una vía tipo 5 aplicada para zonas residenciales, es la que más se asemeja al perfil correspondiente al proyecto, donde se contempla una calzada de 10,50m como la existente, a este le es asignado un ancho de andén de 2,3m que incluye la franja de servidumbre, la franja de circulación peatonal y la franja de ajuste a predio; pero aun así no cumple con el ancho establecido por norma de 2,5m. Dando continuidad en la búsqueda de información que permita comprender la dimensión del ancho de este elemento que hace parte del espacio público para la circulación de los peatones, se encontró un lineamiento tomado del PMEP para diseño y construcción de andén en zonas residenciales, donde especifica las franjas que lo componen, las pendientes requeridas, el uso de las rampas y el color de los elementos que la componen, como se muestra en la **Figura 17.** para andenes en áreas residenciales con un ancho de 2,5m. adicionalmente complementando lo dictado en el lineamiento, la altura de servicio para andenes corresponde a 0,2m.

El proyecto cuenta con un andén interno que les permite a los peatones acceder hacia los locales y al lobby, cuenta con una dimensión total mínima de 2.0 m, tal como lo estipula el POT de Bucaramanga. Asimismo, para dar cumplimiento con la normativa del espacio público se destinó un andén externo con ancho de 2,5m.

LINEAMIENTOS GENERALES **LG-R1**
 Andén mínimo zonas residenciales ancho 2.50 m

Andén típico de ancho mínimo 2.50 m para zonas residenciales.

Comprende dos franjas básicas:

A. Franja de servidumbre de vía: ancho 0.30 m, constituida por el sardinel y la loseta o franja demarcadora visual.

B. Franja de circulación peatonal: en áreas residenciales debe tener un ancho mínimo obligatorio de 2.00 m. Esta franja debe ser continua y a nivel, construida en materiales duros, antideslizantes en seco y en mojado. Debe incluir una guía de diferente textura al material de la superficie de la circulación peatonal que oriente el desplazamiento de las personas invidentes o de baja visión.

Descripción

- La pendiente longitudinal del andén debe ser igual a la pendiente longitudinal de la calzada, buscando pendientes longitudinales entre el 3% y el 5%. Cuando se den pendientes mayores del 5% estos tramos de vías serán considerados como rampas y deberán cumplir con los requerimientos sobre rampas.
- La pendiente transversal del andén debe ser de un máximo del 2%, desaguando hacia la calzada.
- La pendiente de las rampas peatonales para personas con discapacidad motriz debe ser de 8%, con un máximo de 12%.

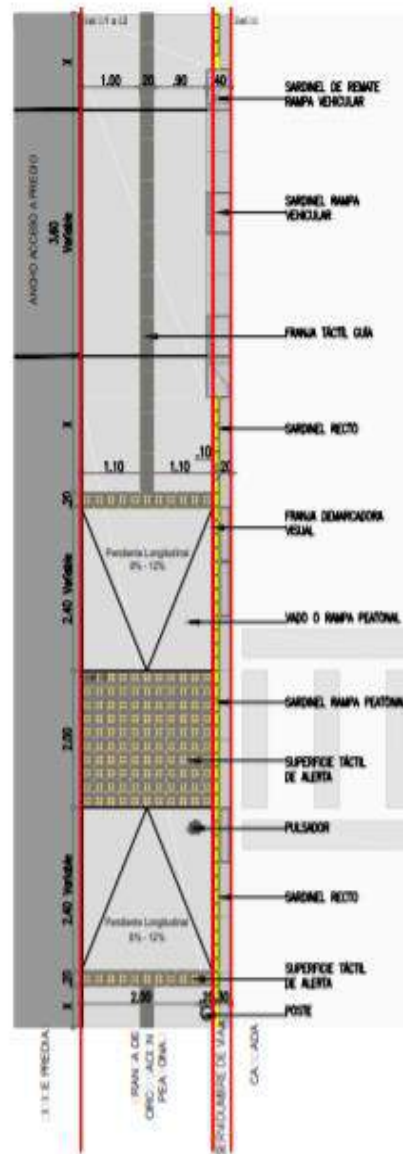
Pendientes

- Las rampas peatonales podrán avanzar sobre la franja de circulación peatonal, dejando como mínimo un ancho libre sin obstáculos de 1.20 m, preferiblemente se debe dejar 1.50 m para permitir el giro completo de personas en silla de ruedas.
- Las rampas peatonales o vados deben conectar directamente con la cebrada o zona demarcada para el tránsito de peatones.
- Las rampas vehiculares para accesos a garajes o parqueaderos, sólo podrán ocupar (0.40m) sobre la franja de servidumbre de vía.
- Las rampas de acceso a los sótanos de las edificaciones deberán iniciarse a partir del paramento de construcción y en ningún caso sobre la franja de circulación peatonal del andén.
- Las rampas vehiculares para accesos a garajes o parqueaderos solo podrán ocupar la franja de servidumbre de vía o la franja ambiental o de amoblamiento, por ningún motivo deben invadir la franja de circulación peatonal.

Rampas

- El color de los sardineles y bordillos será el gris.
- Las franjas demarcadoras visuales, las franjas con respecto a los materiales utilizados en la construcción de los andenes. Se recomienda utilizar el color ocre o amarillo.

Color



Plan Maestro de Espacio Público Bucaramanga

Figura 17. Lineamientos Generales para andén mínimo zonas residenciales (PMEP, 2018)

9.1.2.2.1. PROCESO CONSTRUCTIVO

En su construcción, primero se hilaba tomando de referencia los niveles de la vía, seguido a esto se realizaba la excavación del terreno para garantizar los espesores de la base, la losa de concreto, el afinado de piso, la loseta y el sardinel a instalar. El sardinel se colocaba sobre una cama de arena que le servía de asiento para nivelar la superficie, dejándose una altura de servicio de 20cm y un empotramiento de 30cm, este elemento prefabricado estaba clasificado con el código UC-S10 y cuenta con las siguientes dimensiones:

Nombre	Código	Largo	Ancho	Alto
Sardinel Recto	UC-S10	80	20	50
	UC-S11	40	20	50
	UC-S12	20	20	50
Sardinel Rampa Peatonal	UC-S20	80	40	50
	UC-S21	40	40	50
	UC-S22	20	40	50
Sardinel (Rampa) Vehicular	UC-S40	80	40	50
	UC-S41	40	40	50
	UC-S42	20	40	50
Sardinel Remate Rampa Peatonal	UC-S30	40	20	50
Sardinel Remate Rampa Vehicular	UC-S50	60	40	50

Medidas en cm

Tabla 3. Tipo de sardinel (MEPB, 2021)



Figura 18. Excavación de sardinel (Ortiz, 2021)

Una vez instalado el sardinel, se procedía a preparar el suelo que será el soporte de la estructura, para ello, se extiende sobre este una capa uniforme de base granular de aproximadamente 10 cm que se compacta con rana, luego se instala una malla estándar para que trabaje en conjunto con el concreto. La fundida de esta losa se hacía con concreto de resistencia 4000psi, el mismo utilizado en placa y pantallas de la estructura del proyecto. Sobre la losa se pega la loseta con mortero preparado de dosificación 1:3. También se elaboró un bordillo en concreto que hace de línea de encuentro entre el andén y el antejardín, sirviendo para delimitar la diferencia entre estas dos superficies. de acuerdo a la norma las losetas avaladas que se usaron para la construcción del andén público son: loseta de demarcación visual, loseta táctil y loseta lisa.

Las siguientes losetas fueron las dispuestas a emplear para la configuración del andén

Nombre	Código	Largo	Ancho	Espesor	Identificación
Loseta Prefabricada Lisa	UC-L10	20	20	4	20 X 20
	UC-L11	40	40	4	40 X 40
	UC-L12	60	60	4	
	UC-L13	40	20	4	40 X 20
	UC-L14	60	20	4	60 X 20
	UC-L15	60	40	4	60 X 40
Loseta Táctil Guía	UC-L20	20	20	4	20 X 20
	UC-L21	40	40	4	40 X 40
	UC-L22	40	20	4	40 X 20
	UC-L23	60	20	4	60 X 20
	UC-L24	60	40	4	60 X 40
Loseta Demarcadora Visual	UC-L30	20	20	4	20 X 20
	UC-L31	40	40	4	40 X 40
	UC-L32	40	20	4	40 X 20
	UC-L33	60	20	4	60 X 20
	UC-L34	60	40	4	60 X 40

Medidas en cm

Tabla 4. Tipo de losetas (MEPB, 2021)

Para cumplir con el ancho de 2.5m establecido por norma, se moduló la siguiente configuración de losetas para la conformación del andén público:

Elemento	Ancho(M)
Sardinell	0.2
Loseta demarcación visual	0.2
Loseta lisa X 4	1.6
Loseta táctil	0.4
Bordillo en concreto	0.1
<hr/>	
TOTAL	2.5

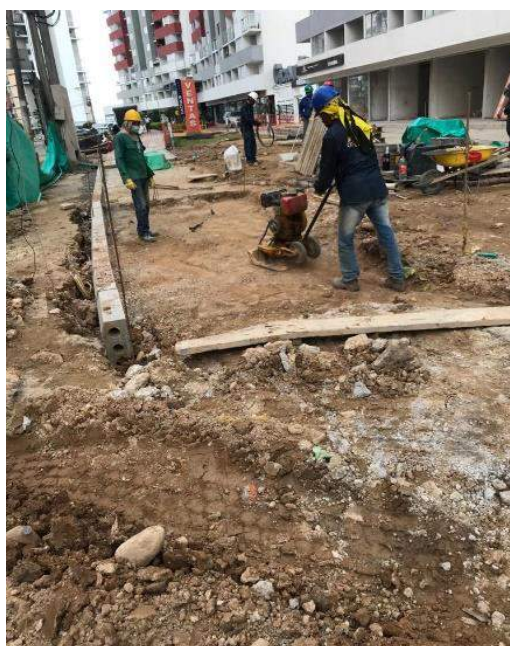


Figura 19. Compactación con rana (Ortiz,2021)



Figura 20. Fundida losa de concreto (Ortiz,2021)



Figura 21. Losa de concreto (Ortiz,2021)



Figura 22. Instalación loseta (Ortiz,2021)



Figura 23. Superficie del andén (Ortiz,2021)

En el caso del andén interno el sardinel se fabricó in situ con formaleas y concreto de planta utilizado en la estructura (placa y pantallas), ya que en esta área no aplicaba la normativa urbanística. El proceso constructivo, varía porque ya no estará soportado sobre suelo, pues en este espacio se encuentra una losa de concreto reforzado, considerando que sobre este se debe situar una lámina de icopor que sirva como aislante entre las dos placas, ya teniendo lista la lámina, se procede a colocar una malla estándar que irá embebida en el concreto de sobrepiso. Una vez lista la superficie se inicia el pegado de la loseta con mortero.

Para este andén se colocaron 4 losetas lisas, 1 loseta táctil, 1 loseta de demarcación visual y un sardinel fabricado en obra.



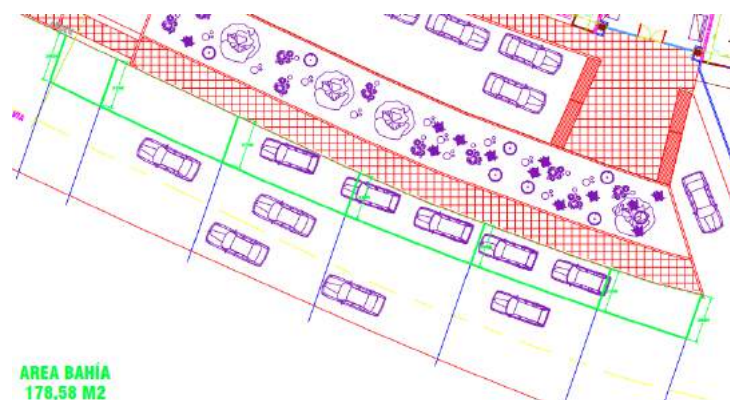
Figura 24. Anden interno (Ortiz,2021)

5.1.2.3. BAHÍA

Es definida como: “la parte complementaria de una estructura de la vía utilizada como zona de transición entre la calzada y el andén, destinada al estacionamiento provisional de vehículos de vehículos” (Min.transporte,2021)

9.1.2.3.1. PROCESO CONSTRUCTIVO

Para intervenir la zona de la bahía fue necesario primero demoler el andén existente, para esto se usó el martillo neumático demoledor con compresor para despejar y dejar libre el área de trabajo



AREA BAHÍA
178,58 M2

Figura 25. Plano planta 01, ubicación de bahía (Construcasa, 2021)



Figura 26. Zona de bahía (Ortiz,2021)



Figura 27. Demolición andén existente(Ortiz,2021)

Una vez realizada la demolición, se hace el acarreo del material catalogado como escombros para dejar lista la superficie y comenzar a realizar el replanteo. Tomando los niveles de la vía, se excava retirando el material para preparar el suelo y extender sobre este una capa de base granular que será compactada con vibrocompactador por tratarse de una vía de uso vehicular



Figura 28. Compactación de bahía (Ortiz,2021)

Teniendo el material de base compactado, queda lista esta zona para suministrar la capa asfáltica

5.1.2.4. ANTEJARDIN

Este espacio constituye parte del espacio público y se denomina como el área situada entre las fachadas exteriores de una edificación y el límite del predio contra una vía; Debe cumplir con un ancho establecido de 5m dictado por norma. Esta franja será destinada para empedrar y disponer como zona verde, para esto las actividades encaminadas para tal fin abarcaran desde el replanteo, seguido de la excavación y nivelación con arena del terreno.

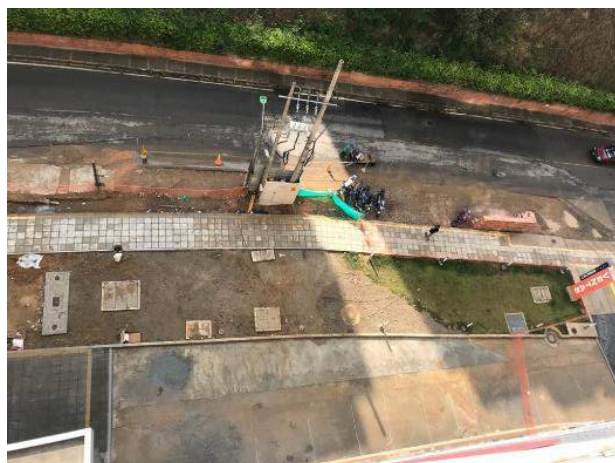


Figura 29. Área antejardín(Ortiz,2021)

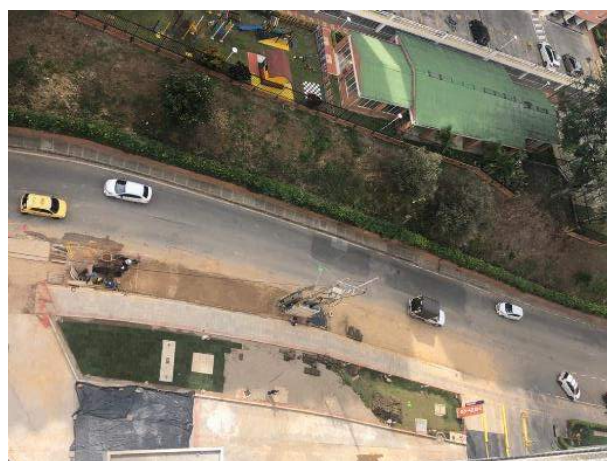


Figura 30. Empedrización antejardín(Ortiz,2021)

5.1.3 CORTE URBANISMO

Consiste en el levantamiento en campo de las cantidades ejecutadas hasta la fecha prevista, que sirven para conocer el avance de la obra, efectuar pagos al contratista y conocer si es necesario realizar un adicional al contrato inicial. Este proceso se realiza junto con un encargado delegado por parte del contratista y un ingeniero residente por parte de la constructora.

De acuerdo a los lineamientos e indicaciones dados por el Ing. residente en obra me fue encargada la labor de realizar los cortes del contratista de urbanismo, todo esto bajo la supervisión del profesional a cargo.

Para realizar el corte, como se había mencionado anteriormente, se hizo necesario tomar cantidades en obra de lo ejecutado para hacer memorias de cálculo, que serían soportadas con evidencias gráficas y memoria de planos.

El siguiente es el contrato realizado a CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS CELIS S.A, contratista encargado de la parte urbanística del proyecto, el cual cuenta con la mano de obra calificada para la realización de las labores.

Estas cantidades son montadas al programa SAO, donde se especifica el código de la actividad, las unidades de medida, las cantidades a ejecutar, y el precio al que va a pagarse.

Código	Detalle	Und	Cantidad	C. Pagada	C. Faltante	Precio Actual	
CONSTRUCTORA V.C. LTDA. 804005319-3 0081 CACIQU GOLD CONTROL							
				Faltante por Ejecutar en Contratos		Fecha: 06/02/2021 Hora: 11:27:54a. Page 1 of 1	
CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS CELIS SA							
60249	1241107 mo.sardineles	ml	108,00		108,00	14.200,00	
60489	1090154 mo. Concreto sobrepiso	m2	150,00		150,00	12.000,00	
60734	2200240 M O Anclaje de 3/8"	un	500,00		500,00	1.700,00	
60855	1010411 M O acarreo tierra > 5.0 mt	m3	64,00		64,00	6.600,00	
61019	1090109 M.O piso concreto reforzado	m2	274,80		274,80	12.000,00	
61027	1090158 M O afinado de pisos	m2	60,00		60,00	6.500,00	
61047	2200158 M O Bordillo en concreto	m	186,00		186,00	15.000,00	
61159	2200158 M O Replanteo pisos andenes pavimé	m2	350,00		350,00	3.500,00	
61474	1241107 M O excavación sardinel	m	38,00		38,00	2.200,00	
61801	1030112 m o relleno seleccionado desagüe	m3	150,00		150,00	15.000,00	
63079	1241106 M O loseta prefabricada	m2	350,00		350,00	14.200,00	
63755	1253009 m o desmonte cerramiento	m	79,00		79,00	8.100,00	
64266	1241106 m o Loseta DemarcaVisual UC-L-30	m	43,20		43,20	6.500,00	
64268	1241106 m o Loseta Tactil Guia UC-L20	m2	43,20		43,20	14.200,00	
90048	1010301 subc/demolic pisos_anden_concreto	m2	125,00		125,00	9.000,00	
Valor Contrato:			22.271.340,00	Anticipos	0,00	Vir Inicial:	22.450.643,16
Valor Acta:			0,00	Retenido:	0,00	Vir Adendas	0,00
						Vir iva	179.303,16

Figura 31. Contrato urbanismo (Construcasa, 2021)

Terminado el mes de febrero se realizó el levantamiento para cuantificar las cantidades ejecutadas hasta la fecha, en conjunto con el delegado por parte de CONSTRUCCIONES CELIS S.A. Con el

contrato en mano se llevaba el orden de las actividades, e iban siendo medidas áreas y distancias para determinar cuánto se había hecho del contrato.

5.1.3. EJEMPLO TIPO PARA LA ELABORACIÓN DE CORTE MENSUAL DE OBRA DE URBANISMO

Memoria de cálculo: En su encabezado se identifica el lugar donde se está llevando a cabo, el nombre del contratista, el nombre del Ing. Residente de obra responsable, el mes en el que se realiza y el número del corte.

En lo correspondiente a su contenido se nombra el ítem tal cual como se encuentra en el contrato y se adjunta con el código perteneciente a este, se estipula la unidad de medida y se detallan las cantidades calculadas. Como este es el primer corte realizado al contratista, se coloca 0 en cancelado antes de este corte. El tope hace referencia al límite de cantidades de ese ítem, esto establecido en el contrato inicial.

  			MEMORIAS DE CALCULO			EP-FT-67
			EJECUCION DE PROYECTOS			VERSION: 1
OBRA:	CACIQUE GOLD		RESIDENTE		ING. JAVIER BUSTOS	
MAESTRO:	CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS CELIS SA		PERIODO		FEBRERO	
CORTE No.	MANO DE OBRA		CORTE		62	
ITEM:	M.O SARDINEL			ML	41,73	
	60249					
	URBANISMO					
	DESCRIPCION	LARGO	ANCHO	ALTO	TOTAL (ML)	
	SARDINEL PREFABRICADO	41,73			41,73	CORTE 1
	TOTAL EJECUTADO A LA FECHA				41,73	
	CANCELADO ANTES DE ESTE CORTE				0,00	
	TOTAL A PAGAR PRESENTE CORTE				41,73	
	TOPE				108,00	

Tabla 5. Memoria de cálculo para M.O Sardinel (Ortiz,2021)

Memoria Gráfica: Esta memoria hace referencia a las fotografías con dimensiones, tomadas como soporte para dejar en evidencia el sector donde fue realizado el levantamiento de las cantidades, que simultáneamente sirve para poner en conocimiento a los profesionales en oficina encargados de pagos, control de costos y avances de obra de lo ejecutado.

		MEMORIAS DE CALCULO	EP-FT-67
		EJECUCION DE PROYECTOS	VERSION: 1
OBRA:	CACIQUE GOLD	RESIDENTE	ING. JAVIER BUSTOS
MAESTRO:	CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS CELIS SA	PERIODO	FEBRERO
CORTE No.	MANO DE OBRA	CORTE	62
ITEM:	M.O SARDINEL 60249	ML	
			
		TOTAL EJECUTADO A LA FECHA	41,73
		CANCELADO ANTES DE ESTE CORTE	0,00
		TOTAL A PAGAR PRESENTE CORTE	41,73
		TOPE	108,00

Tabla 6. Memoria Gráfica M.O. Sardinel (Ortiz, 2021)

Memoria de Planos: El objetivo de esta memoria es registrar en planos lo realizado en obra, contando con la posibilidad de efectuar una verificación en las dimensiones

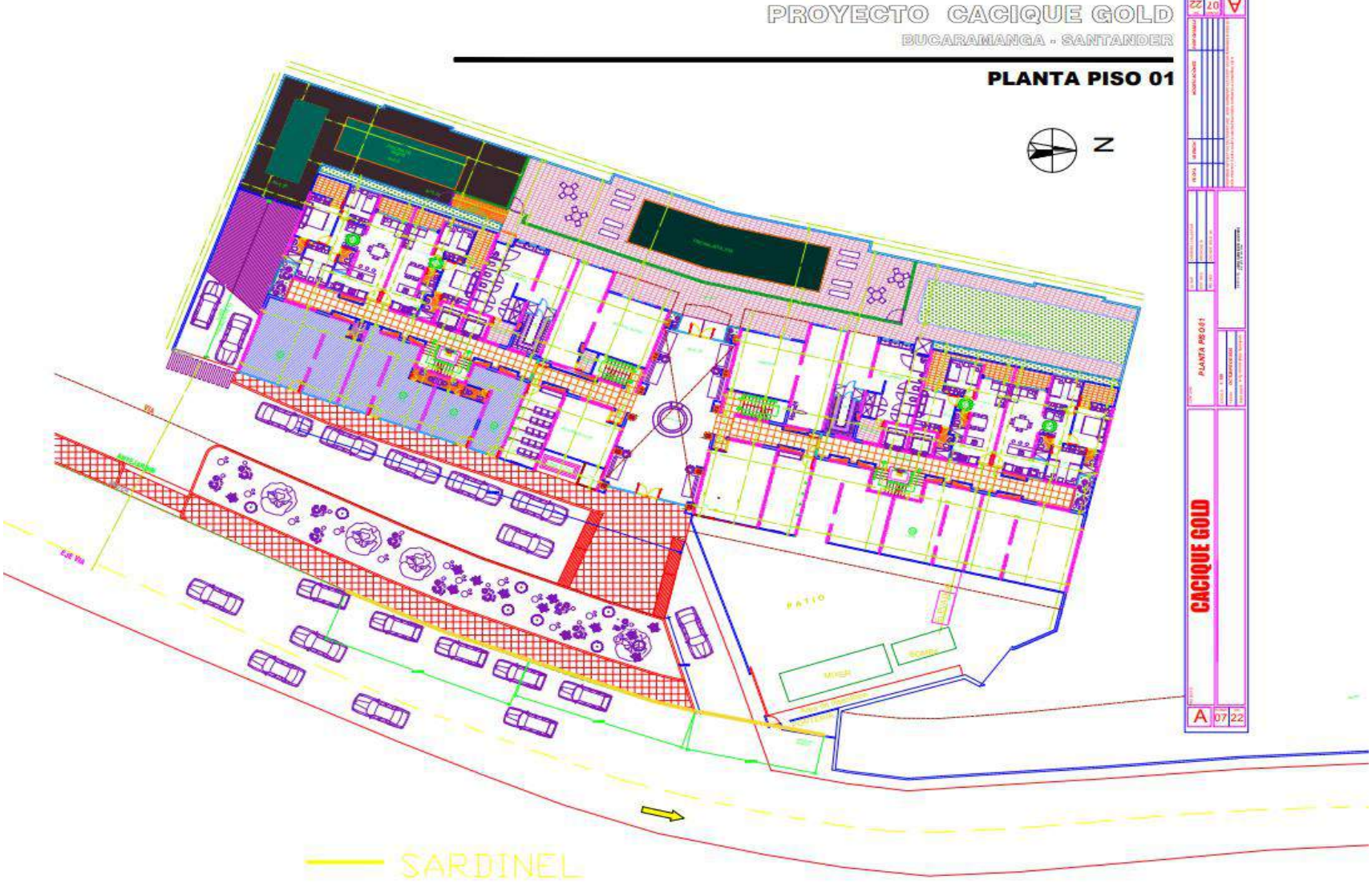


Figura 32. Memoria de Planos M.O Sardinel

En las siguientes ilustraciones se mostrará el trabajo llevado a cabo en el corte de urbanismo:

MEMORIAS DE CALCULO		EP-FT-67	
EJECUCION DE PROYECTOS		VERSION: 1	
OBRA:	CACIQUE GOLD	RESIDENTE	ING. JAVIER BUSTOS
MAESTRO:	CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS CELIS SA	PERIODO	FEBRERO
CORTE No.	MANO DE OBRA	CORTE	62
ITEM:	M.O CONCRETO SOBREPISO	M2	164,63
60489			
TORRE 2			
DESCRIPCION	LARGO	ANCHO	ALTO
ANDEN INTERNO	33,50	1,80	60,30
ANDEN EXTERNO EJECUTADO	16,38	2,50	40,95
ANDEN EXTERNO POR EJECUTAR	25,35	2,50	63,38
TOTAL EJECUTADO A LA FECHA			164,63
CANCELADO ANTES DE ESTE CORTE			0,00
TOTAL A PAGAR PRESENTE CORTE			164,63
TOPE			150,00
NOTA: QUEDA PENDIENTE EL PAGO DE 14,63 M2 DE CONCRETO DE SOBREPISO			

Tabla 7. M.O. Concreto sobre piso (Ortiz, 2021)

MEMORIAS DE CALCULO		EP-FT-67	
EJECUCION DE PROYECTOS		VERSION: 1	
OBRA:	CACIQUE GOLD	RESIDENTE	ING. JAVIER BUSTOS
MAESTRO:	CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS CELIS SA	PERIODO	FEBRERO
CORTE No.	MANO DE OBRA	CORTE	62
ITEM:	M.O ANCLAJE 3/8" Y 5/8"	UN	366,80
60734			
TORRE 2			
DESCRIPCION	LARGO	SEPARACION	TOTAL (UN)
ANCLAJE DE 3/8" ANDEN INTERNO	38,34	0,30	127,80
ANCLAJE DE 3/8" NERVIOS ANDEN INTERNO	33,50	1,34	25,00
PERFORACION PARA ANCLAJE DE 3/8" POMPEYANO	15,80	0,15	104,00
ANCLAJE 5/8" PASO VEHICULAR	22,00	0,20	110,00
TOTAL EJECUTADO A LA FECHA			367
CANCELADO ANTES DE ESTE CORTE			0,00
TOTAL A PAGAR PRESENTE CORTE			367
TOPE			500,00

Tabla 8. M.O. Anclajes (Ortiz, 2021)

MEMORIAS DE CALCULO		EP-FT-67	
EJECUCION DE PROYECTOS		VERSION: 1	
OBRA:	CACIQUE GOLD	RESIDENTE	ING. JAVIER BUSTOS
MAESTRO:	CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS CELIS SA	PERIODO	FEBRERO
CORTE No.	MANO DE OBRA	CORTE	62
ITEM:	M.O ACARREO DE TIERRA	M3	40,70
60955			
TORRE 2			
DESCRIPCION	AREA	ESPESOR	TOTAL (M3)
ACARREO DE TIERRA AREAS DE REPLANTEO	406,95	0,10	40,70
TOTAL EJECUTADO A LA FECHA			41
CANCELADO ANTES DE ESTE CORTE			0,00
TOTAL A PAGAR PRESENTE CORTE			41
TOPE			64,00

Tabla 9. M.O. Acarreos (Ortiz, 2021)

MEMORIAS DE CALCULO		EP-FT-67	
EJECUCION DE PROYECTOS		VERSION: 1	
OBRA:	CACIQUE GOLD	RESIDENTE	ING. JAVIER BUSTOS
MAESTRO:	CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS CELIS SA	PERIODO	FEBRERO
CORTE No.	MANO DE OBRA	CORTE	62
ITEM:	M.O PISO CONCRETO REFORZADO	M2	214,73
61019			
TORRE 2			
DESCRIPCION	LARGO	ANCHO	ALTO
ZONA VEHICULAR	22,70	2,75	62,43
POMPEYANO			68,53
ZONA VEHICULAR POR EJECUTAR			83,77
TOTAL EJECUTADO A LA FECHA			214,73
CANCELADO ANTES DE ESTE CORTE			0,00
TOTAL A PAGAR PRESENTE CORTE			214,73
TOPE			274,80

Tabla 10. M.O. Concreto reforzado (Ortiz, 2021)

MEMORIAS DE CALCULO		EP-FT-67	
EJECUCION DE PROYECTOS		VERSION: 1	
OBRA:	CACIQUE GOLD	RESIDENTE	ING. JAVIER BUSTOS
MAESTRO:	CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS CELIS SA	PERIODO	FEBRERO
CORTE No.	MANO DE OBRA	CORTE	62
ITEM:	M.O AFINADO DE PISO	M2	230,08
61027			
TORRE 2			
DESCRIPCION	M2	TOTAL (M2)	
AFINADO DE PISO DE LOSETA	230,08	230,08	
TOTAL EJECUTADO A LA FECHA			230
CANCELADO ANTES DE ESTE CORTE			0,00
TOTAL A PAGAR PRESENTE CORTE			230
TOPE			60,00

Tabla 11. M.O. Afinado de piso (Ortiz, 2021)

MEMORIAS DE CALCULO		EP-FT-67	
EJECUCION DE PROYECTOS		VERSION: 1	
OBRA:	CACIQUE GOLD	RESIDENTE	ING. JAVIER BUSTOS
MAESTRO:	CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS CELIS SA	PERIODO	FEBRERO
CORTE No.	MANO DE OBRA	CORTE	62
ITEM:	M.O BORDILLO EN CONCRETO	ML	119,15
61047			
TORRE 2			
DESCRIPCION	LARGO	ANCHO	ALTO
ANDEN INTERNO	38,34		38,34
BORDILLO PARA SARDINEL	30,00		30,00
BORDILLO ANDEN EXTERNO POR EJECUTAR	50,81		50,81
TOTAL EJECUTADO A LA FECHA			119,15
CANCELADO ANTES DE ESTE CORTE			0,00
TOTAL A PAGAR PRESENTE CORTE			119,15
TOPE			186,00

Tabla 12. M.O. Bordillo en concreto (Ortiz, 2021)

MEMORIAS DE CALCULO		EP-FT-67	
EJECUCION DE PROYECTOS		VERSION: 1	
OBRA:	CACIQUE GOLD	RESIDENTE	ING. JAVIER BUSTOS
MAESTRO:	CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS CELIS SA	PERIODO	FEBRERO
CORTE No.	MANO DE OBRA	CORTE	62
ITEM:	M.O REPLANTEO PISOS ANDENES PAVIMENTO	M2	406,95
61159			
TORRE 2			
DESCRIPCION	LARGO	ANCHO	ALTO
ANDEN EXTERIOR Y ZONA VERDE	16,38	7,70	141,08
REPLANTEO POMPEYANO	9,37	2,75	25,77
ZONA VEHICULAR	22,40	2,75	61,60
REPLANTEO POR EJECUTAR			178,51
TOTAL EJECUTADO A LA FECHA			406,95
CANCELADO ANTES DE ESTE CORTE			0,00
TOTAL A PAGAR PRESENTE CORTE			406,95
TOPE			350,00

Tabla 13. M.O. Replanteo (Ortiz, 2021)

MEMORIAS DE CALCULO		EP-FT-67	
EJECUCION DE PROYECTOS		VERSION: 1	
OBRA:	CACIQUE GOLD	RESIDENTE	ING. JAVIER BUSTOS
MAESTRO:	CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS CELIS SA	PERIODO	FEBRERO
CORTE No.	MANO DE OBRA	CORTE	62
ITEM:	M.O EXCAVACIÓN SARDINEL	ML	72,81
61474			
TORRE 2			
DESCRIPCION	LARGO	ANCHO	ALTO
EXCAVACION SARDINEL EXTERIOR	16,38		16,38
EXCAVACION SARDINEL ZONA VEHICULAR	22,00		22,00
EXCAVACION DE SARDINEL POR EJECUTAR	34,43		34,43
TOTAL EJECUTADO A LA FECHA			72,81
CANCELADO ANTES DE ESTE CORTE			0,00
TOTAL A PAGAR PRESENTE CORTE			72,81
TOPE			38,00

Tabla 14. M.O. Excavación sardinel (Ortiz, 2021)

MEMORIAS DE CALCULO		EP-FT-67	
EJECUCION DE PROYECTOS		VERSION: 1	
OBRA:	CACIQUE GOLD	RESIDENTE	ING. JAVIER BUSTOS
MAESTRO:	CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS CELIS SA	PERIODO	FEBRERO
CORTE No.	MANO DE OBRA	CORTE	62
ITEM:	M.O RELLENO SELECCIONADO DESAGUE	M3	22,13
61801			
TORRE 2			
DESCRIPCION	LARGO	ANCHO	ALTO
ANDEN EXTERIOR	41,73	2,50	0,17
POMPEYANO	9,39	2,75	0,17
TOTAL EJECUTADO A LA FECHA			22,13
CANCELADO ANTES DE ESTE CORTE			0,00
TOTAL A PAGAR PRESENTE CORTE			22,13
TOPE			150,00

Tabla 15. M.O. Relleno (Ortiz, 2021)

MEMORIAS DE CALCULO		EP-FT-67	
EJECUCION DE PROYECTOS		VERSION: 1	
OBRA:	CACIQUE GOLD	RESIDENTE	ING. JAVIER BUSTOS
MAESTRO:	CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS CELIS SA	PERIODO	FEBRERO
CORTE No.	MANO DE OBRA	CORTE	62
ITEM:	M.O LOSETA PREFABRICADA	M2	166,95
63079			
TORRE 2			
DESCRIPCION	LARGO	ANCHO	ALTO
ANDEN INTERNO	33,50	1,20	40,20
LOSETAS EN AMPLITUD DE ANDEN	3,20	0,40	1,28
POMPEYANO	7,45	7,10	52,90
ANDEN EXTERNO EN EJECUCIÓN	41,73	1,60	66,77
CAMBIO DE LOSETA EN ANDEN INTERNO	4,84	1,20	5,81
TOTAL EJECUTADO A LA FECHA			166,95
CANCELADO ANTES DE ESTE CORTE			0,00
TOTAL A PAGAR PRESENTE CORTE			166,95
TOPE			350,00

Tabla 16. M.O. Loseta prefabricada (Ortiz, 2021)

MEMORIAS DE CALCULO		EP-FT-67	
EJECUCION DE PROYECTOS		VERSION: 1	
OBRA:	CACIQUE GOLD	RESIDENTE	ING. JAVIER BUSTOS
MAESTRO:	CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS CELIS SA	PERIODO	FEBRERO
CORTE No.	MANO DE OBRA	CORTE	62
ITEM:	M.O DESMORTE CERRAMIENTO	ML	84,55
63755			
URBANISMO			
DESCRIPCION	LARGO	ANCHO	ALTO
CERRAMIENTO	84,55		84,55
TOTAL EJECUTADO A LA FECHA			84,55
CANCELADO ANTES DE ESTE CORTE			0,00
TOTAL A PAGAR PRESENTE CORTE			84,55
TOPE			79,00

Tabla 17. Desmorte de cerramiento (Ortiz, 2021)

MEMORIAS DE CALCULO		EP-FT-67	
EJECUCION DE PROYECTOS		VERSION: 1	
OBRA:	CACIQUE GOLD	RESIDENTE	ING. JAVIER BUSTOS
MAESTRO:	CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS CELIS SA	PERIODO	FEBRERO
CORTE No.	MANO DE OBRA	CORTE	62
ITEM:	M.O LOSETA DEMARCACIÓN VISUAL UC-L-30	ML	96,12
64266			
TORRE 2			
DESCRIPCION	LARGO	ANCHO	ALTO
ANDEN INTERNO	31,59		31,59
POMPEYANO	22,80		22,80
ANDEN EXTERNO EN EJECUCIÓN	41,73		41,73
TOTAL EJECUTADO A LA FECHA			96,12
CANCELADO ANTES DE ESTE CORTE			0,00
TOTAL A PAGAR PRESENTE CORTE			96,12
TOPE			43,20

Tabla 18. Loseta demarcación visual (Ortiz, 2021)

CACIQUE		VALDERRAMA I VALCO		CONSTRUCABA		MEMORIAS DE CALCULO		EP-FT-67	
						EJECUCION DE PROYECTOS		VERSION: 1	
OBRA:	CACIQUE GOLD		RESIDENTE		ING. JAVIER BUSTOS				
MAESTRO:	CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS CELIS SA		PERIODO		FEBRERO				
CORTE No.	MANO DE OBRA		CORTE		62				
ITEM:	M.O LOSETA TÁCTIL GUÍA UC-L20		M2		43,90				
64268									
TORRE 2									
	DESCRIPCION	LARGO	ANCHO	ALTO	CANT	TOTAL (M2)			
	ANDEN INTERNO	38,34	0,40			15,34			
	POMPEYANO	29,68	0,40			11,87			
	ANDEN EXTERNO EN EJECUCIÓN	41,73	0,40			16,69			
						TOTAL EJECUTADO A LA FECHA	43,90		
						CANCELADO ANTES DE ESTE CORTE	0,00		
						TOTAL A PAGAR PRESENTE CORTE	43,90		
						TOPE	43,20		

Tabla 19. M.O. Loseta táctil (Ortiz, 2021)

CACIQUE		VALDERRAMA I VALCO		CONSTRUCABA		MEMORIAS DE CALCULO		EP-FT-67	
						EJECUCION DE PROYECTOS		VERSION: 1	
OBRA:	CACIQUE GOLD		RESIDENTE		ING. JAVIER BUSTOS				
MAESTRO:	CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS CELIS SA		PERIODO		FEBRERO				
CORTE No.	MANO DE OBRA		CORTE		62				
ITEM:	SUBC/DEMOLIC PISOS_ANDEN_CONCRETO		M2		101,00				
90048									
TORRE 2									
	DESCRIPCION	LARGO	ANCHO	ALTO	CANT	TOTAL (M2)			
	ANDEN EXTERIOR ZONA DE GARITA	9,55	7,15			68,28			
	PLACA EN CONCRETO DE GARITA	2,50	2,50			6,25			
	ANDEN INTERNO LOSETA EXISTENTE	4,40	1,81			7,96			
	ANDEN INTERNO LOSETA EXISTENTE	6,80	1,61			10,95			
	SARDINEL EXISTENTE				3,00	3,00			
	PILETA PARA CILINDROS	3,80	1,20			4,56			
						TOTAL EJECUTADO A LA FECHA	101,00		
						CANCELADO ANTES DE ESTE CORTE	0,00		
						TOTAL A PAGAR PRESENTE CORTE	101,00		
						TOPE	125,00		

Tabla 20. M.O. Demolición (Ortiz, 2021)

6. ÁREA DE ESTRUCTURA

En construcción el sistema estructural es definido como el conjunto de elementos conectados entre sí, que trabajan para soportar cargas de la edificación, peso propio y esfuerzos; Logrando transmitir cargas al suelo para garantizar la permanencia estable en el tiempo.

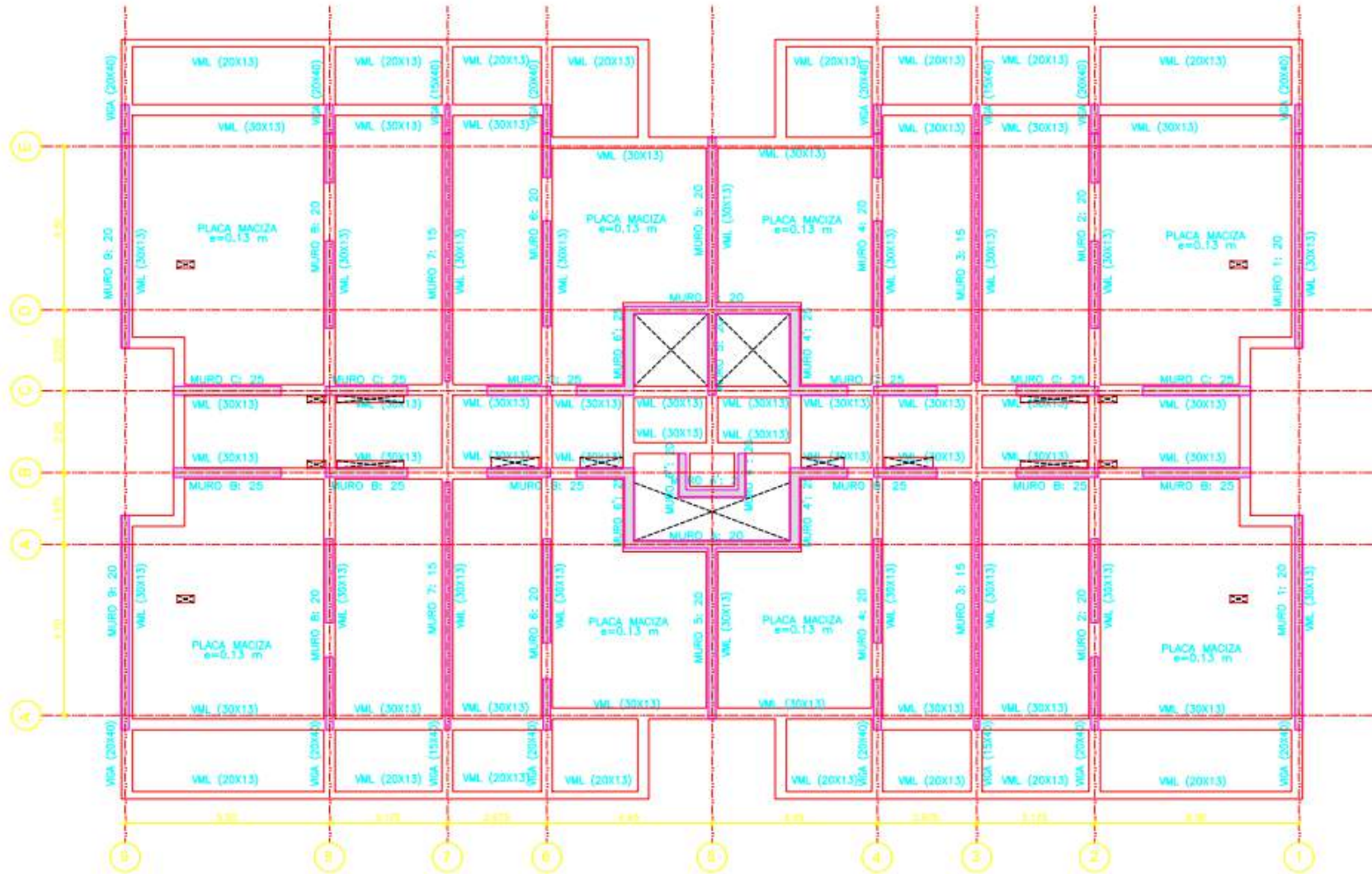
Las tareas realizadas en esta área estuvieron orientadas a la supervisión de la correcta instalación del refuerzo para placas, pantallas y vigas de los pisos 19, 20 y sky bar de la Torre 1; Para esto se emplearon los planos estructurales que sirvieron de apoyo para identificar detalles como: diámetro de la varilla, su longitud, traslapo, dimensión de estribos y separación. A su vez, se llevaba el seguimiento en obra de los tiempos ejecutados para pisos terminados mediante el sistema tipo túnel (placa-pantalla), de acuerdo a las fundidas llevadas a cabo en obra. Para el control de calidad del concreto se elaboraron especímenes cilíndricos para cada uno de los elementos estructurales de cada apartamento con la finalidad de medir su resistencia a la compresión.

6.1. DETALLES ESTRUCTURALES

La Torre 1 del Proyecto CACIQUE GOLD, posee los siguientes ejes verticales, comenzando en el costado norte con el eje 1 hasta llegar al eje 9 del costado sur, de acuerdo a la orientación de la estructura. En sentido vertical se tienen los ejes de A a E.

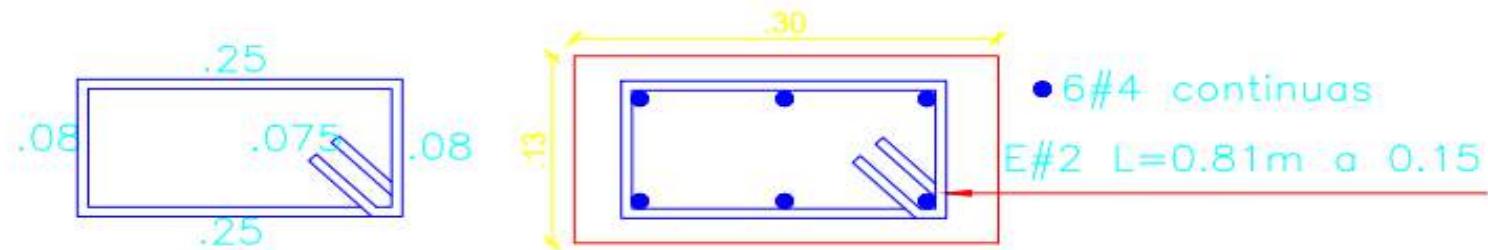
El diseño especifica una placa maciza con espesor de 13cm, refuerzo estructural superior e inferior y cables postensados. Cuenta con un sistema de vigas de amarre que comprenden de vigas rectangulares con dimensiones de 30X13cm y 20x13cm, estas últimas empleadas para bordes de placa; También posee vigas T de 15X40cm para los ejes 3 y 7, y 20X40 para los ejes restantes. En pantallas se manejan espesores de 25cm diseñados para los pasillos, 15cm para los ejes 3 y 7 y de 20cm para los demás ejes, cada pantalla posee elementos de borde que se encuentran especificados y detallados en los planos al igual que las intersecciones.

A continuación, se presenta la planta del piso tipo correspondiente al 11,19 y 20, definiéndose las dimensiones de los elementos estructurales que la componen.



PLANTA PISO 11, 19 y 20
 DIMENSIONES DE ELEMENTOS
 ESCALA 1_100

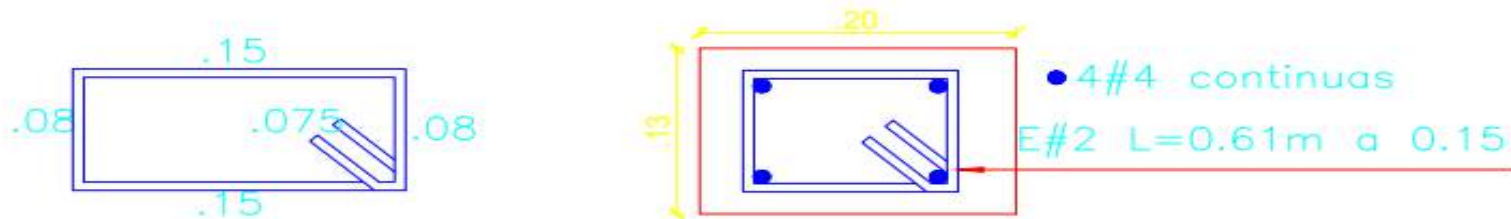
Figura 33. Plano en planta de piso 19 y 20 (Construca, 2021)



VML (30x13)

SIN ESCALA

Figura 34. Detalle Viga 30X13 (Construca, 2021)



VML (20x13)

SIN ESCALA

Figura 35. Detalle Viga 20X13 (Construca, 2021)



Figura 36. Detalle Viga T 15X40 (Construca, 2021)

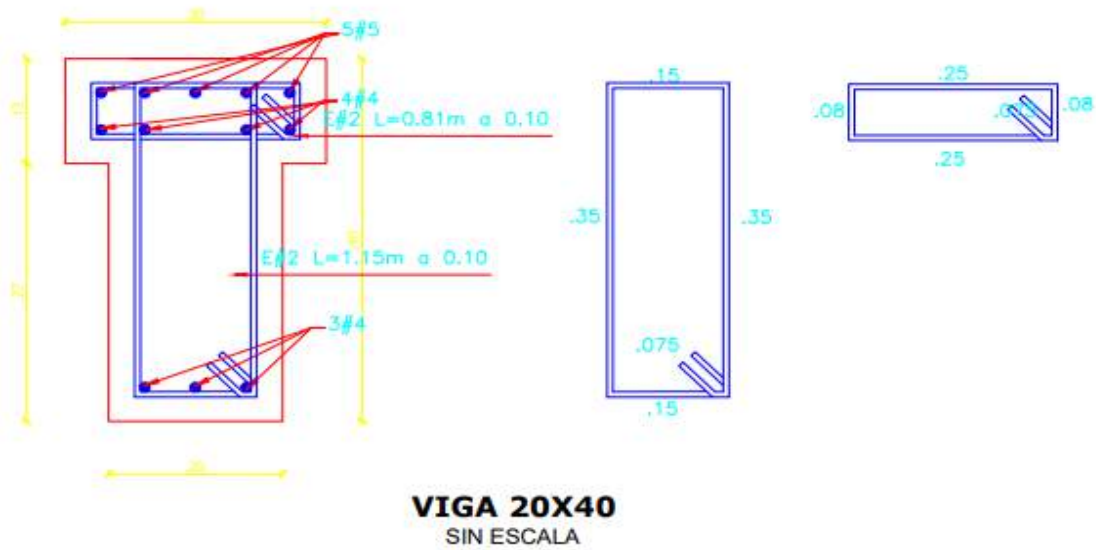


Figura 37. Detalle Viga T 20x40 (Construca, 2021)

Durante la revisión de la instalación de los aceros se garantizó que se respetaran los criterios del diseño estructural de acuerdo a lo especificado en los planos, detalles típicos y de las especificaciones para toda la construcción, dando cumplimiento con diámetros, traslapos, separaciones y longitudes, contemplado en el reforzamiento establecido; Todo esto con el objetivo de proporcionar una estructura que siga los lineamientos de una construcción bajo el análisis sísmo resistente, como se encuentran dictados en el título C del NSR-10.

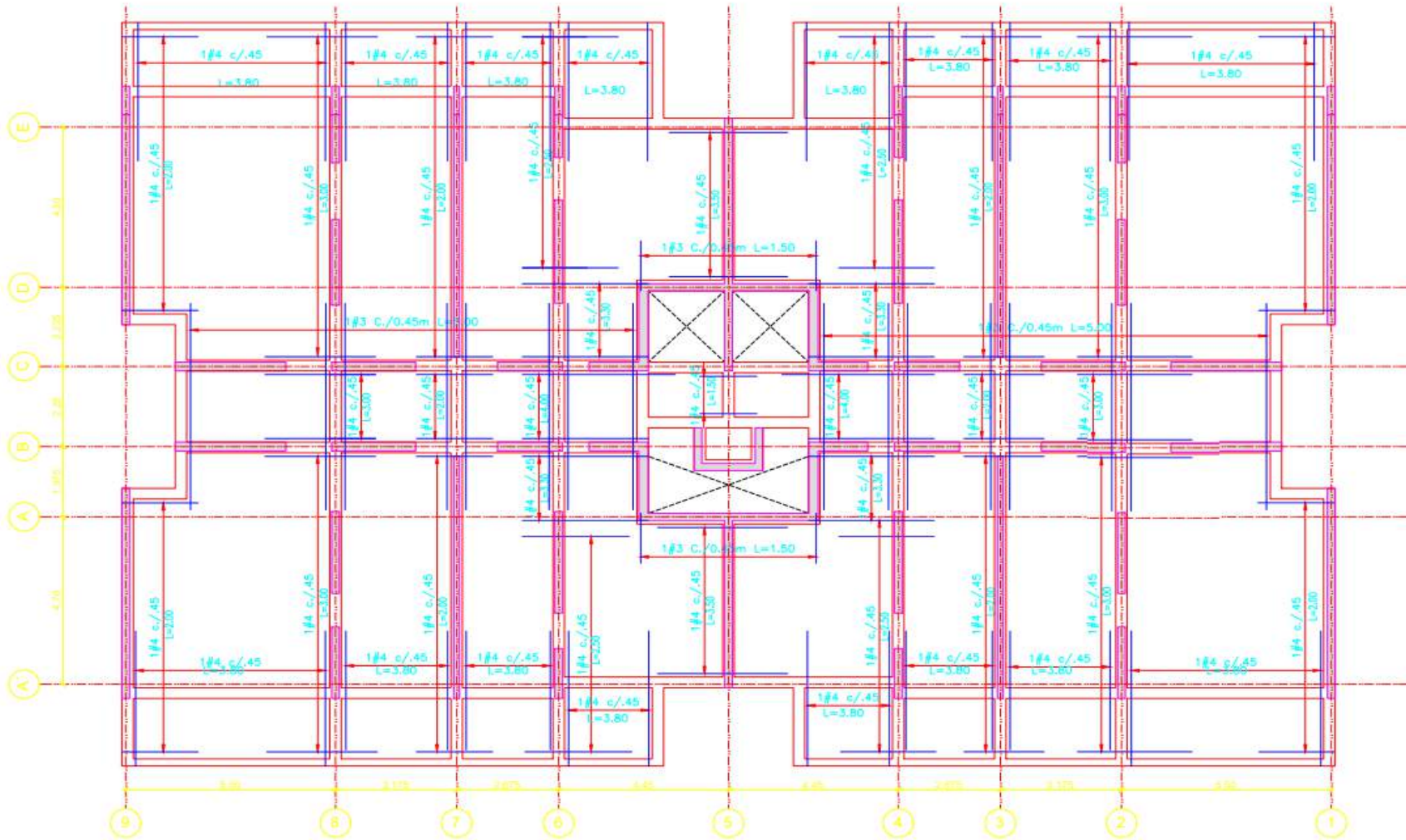
En el proceso de ejecución para el montaje del refuerzo, se cumplió con los traslapos establecidos en el diseño, dándole continuidad a las barras para obtener una transferencia correcta de los esfuerzos y evitar que se produzca una falla por empalme, puesto que normalmente las varillas distribuidas son de 6m de longitud. En ocasiones la escasez en los proveedores de acero y la falta de disponibilidad en obra de las varillas solicitadas por los diseños, exigía recurrir a cambios en el diámetro y separación de las barras para no retrasar los tiempos de ejecución de estas actividades, de igual manera este procedimiento se realizaba siempre garantizando que el área de acero estipulado en el plano no fuera menor que el colocado en obra; También existían excepciones debido a condiciones no previstas en el diseño que precisaban modificaciones en obra, para esto se recurría al profesional facultado para realizar este tipo de cambios, donde se hacía necesario modificar la configuración del elemento estructural, que por cuestiones de funcionalidad y para respetar los diseños arquitectónicos se solicitaban.

La importancia de una supervisión técnica es necesaria para confirmar que la construcción llevada a cabo en obra se ajusta a los planos de diseño y las especificaciones del proyecto, dado que el comportamiento adecuado de la estructura depende en gran medida de que la construcción represente correctamente el diseño y cumpla con los requisitos del título C dentro de las tolerancias

permitidas. Todo tipo de modificaciones avaladas eran respaldadas para asegurar la estabilidad y el buen funcionamiento de la estructura.

Para el reforzamiento estructural de la placa de los pisos 19 y 20 se dispuso de aceros inferiores que empleaban varilla de $\frac{1}{2}$ " con longitudes de 1.2, 2, 3.1, 3.8, 5.1 y 5.90m colocadas a una separación de 0.45m como se muestran en la **Figura 38**, por otro lado, para el refuerzo localizado en la parte superior de la losa, se implementó varilla de $\frac{1}{2}$ " en el sentido transversal del eje de las vigas, igualmente a una separación de 0.45m entre sí. En el eje 4' y 6' donde se encuentran ubicado el foso del ascensor y de las escaleras se requirió del uso de varilla de $\frac{3}{8}$ " tal y como se detallan en los planos, ver **Figura 39**.

En obra se corroboraba la adecuada instalación de los aceros de refuerzo de acuerdo a los especificado en los planos, esta labor se realizaba en conjunto con el Ing. Residente en obra que verificaba que el contratista cumpliera rigurosamente con lo establecido del diseño estructural, dado que en ocasiones por errores humanos se pasaba por alto la instalación de alguna barra o estribo, además el proceso de revisión se llevaba a cabo durante y después de la instalación, esto con el fin de garantizar que se conservaran los criterios de diseño, ya que se presentaban situaciones en las los otros grupos de trabajo encargados de la parte eléctrica e hidrosanitaria manipulaban el refuerzo moviéndolo y cortándolo para acomodar las redes.



PLANTA PISO 11, 19 y 20
REFUERZO SUPERIOR

Figura 39. Refuerzo Superior de placa (Construca, 2021)

La revisión en obra se efectuaba con metro y planos en mano escalados a una hoja tamaño carta que permitieran y facilitaran las labores en sitio, se verificaba la separación, dimensiones y diámetros para estribos y varillas, garantizando de que el armado del refuerzo cumpla con las especificaciones de los planos diseñados por el ingeniero calculista.

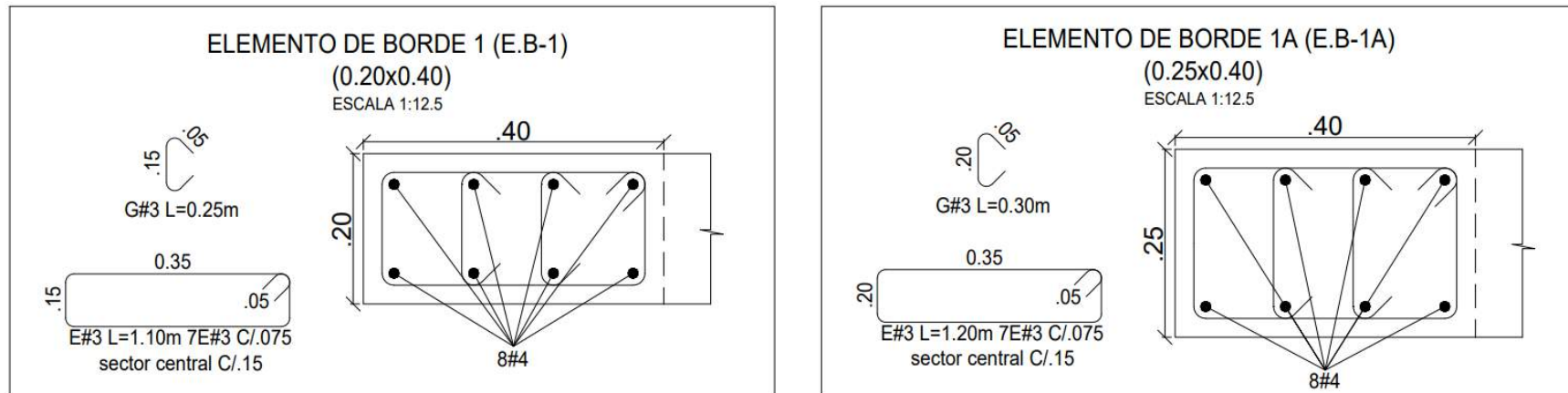


Figura 40. Detalle elementos de borde (Construca, 2021)

Las pantallas estructurales contaban con elementos de borde que estaban diseñados basados en el desplazamiento lateral esperado por el muro, con el propósito de trabajar como una única sección crítica para flexión y carga axial. Los elementos aplicables a los muros correspondientes a los pisos 19 y 20 son los descritos en la **Figura 40**.

De acuerdo con la NSR-10 título C, este procedimiento supone que se requiere de elementos de borde para confinar el concreto en los lugares donde la deformación unitaria en la fibra extrema de compresión del muro exceda a un valor crítico cuando el muro alcanza el desplazamiento de diseño.

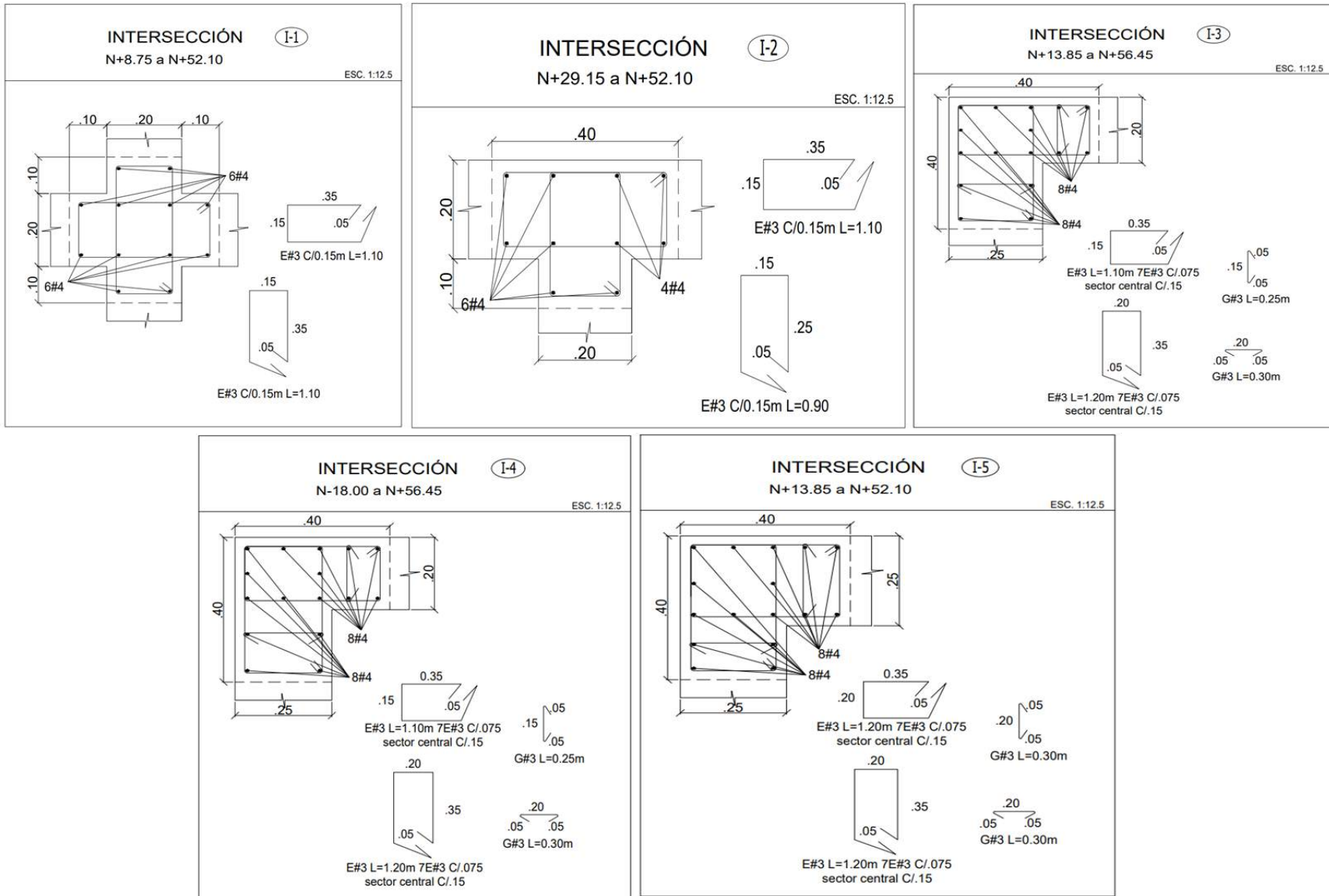


Figura 41. Detalle de intersecciones (Construca, 2021)

Dado el caso de no se especificarse en el plano de pantallas el elemento de borde a usar, se consideraba el siguiente refuerzo dependiendo del espesor de la pantalla como se muestra en el siguiente detalle

DONDE NO SE INDICA ELEMENTO DE BORDE ó INTERSECCIÓN
EN LA SILUETA, SE DEBE UBICAR EL SIGUIENTE REFUERZO

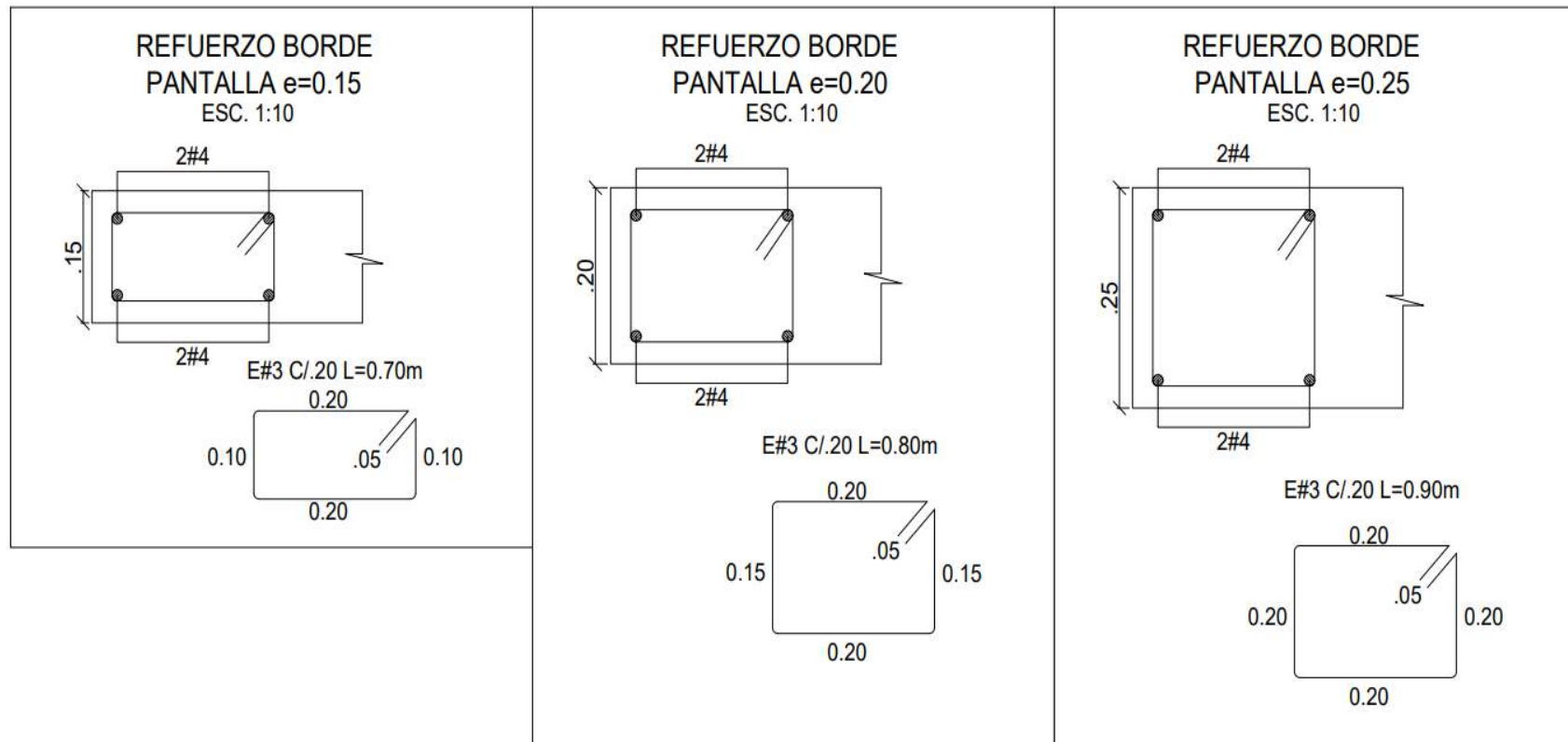


Figura 42. Elemento de borde no especificado (Construca, 2021)

De acuerdo al espesor de la pantalla eran colocadas a cada lateral las siguientes mallas como refuerzo. Para pantallas con $e=0.15\text{m}$ se utilizaba R1, para $e=0.20\text{m}$ malla tipo R2 y para $e=0.25\text{m}$ se solicitaba una malla R3

REFUERZO TIPO	VERTICAL		HORIZONTAL	
	Ø(mm)	Sep.(cm)	Ø(mm)	Sep.(cm)
R1	6.0	15	6.0	15
R2	7.0	15	7.0	15
R3	8.0	15	8.0	15

Tabla 21. Cuadro refuerzo para pantallas (Construca, 2021)

En el registro gráfico se puede apreciar el refuerzo armado en placa, pantallas y vigas de acuerdo a como están previstos en el plano estructural.



Figura 43. Viga T eje 7 (Ortiz, 2021)



Figura 44. Pantallas piso 19 (Ortiz, 2021)



Figura 45. Placa 2001 y 2002 (Ortiz, 2021)



Figura 46. Placa 2003 y 2004 (Ortiz, 2021)



Figura 47. Armado de E.B. (Ortiz, 2021)

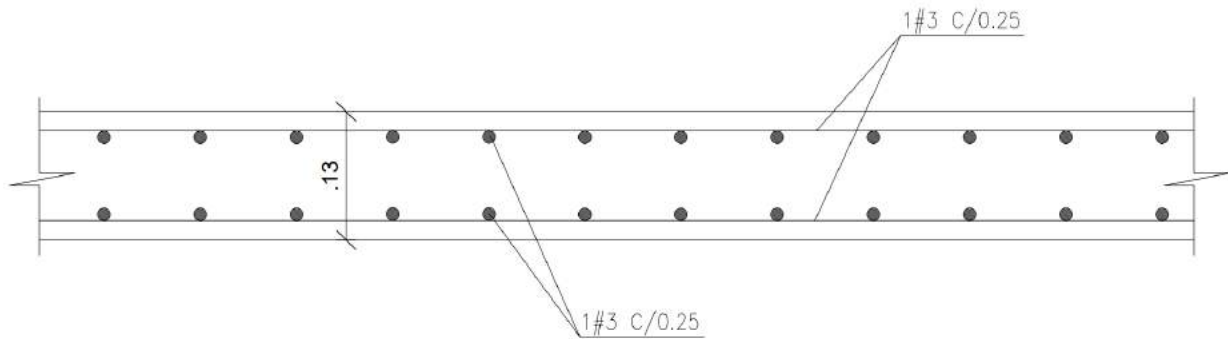


Figura 48. E.B 2001 (Ortiz, 2021)

6.2. CAMBIOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL REQUERIDOS EN OBRA

Durante el desarrollo de la obra se presentaron algunas modificaciones en el reforzamiento estructural a causa de eventualidades presentadas in situ, una de ellas fue el cambio en el detalle de la cubierta del Sky Bar.

En la siguiente placa maciza de espesor 13cm especifica un refuerzo en la zona de tensión de barras de diámetro 3/8'' a una espacio de 25cm, formando una parrilla, como la mostrada en la siguiente figura.



DETALLE REFUERZO PLACA MACIZA $e=.13m$

Figura 49. Detalle placa maciza de cubierta sky bar (Construca, 2021)

Por motivo de que en obra no se contaba con disponibilidad de acero de 3/8'' producto de la escasez en los proveedores de aceros de este tipo de diámetro, se optó por utilizar barras de 1/2'' a una separación de 30cm, garantizando que se mantuviera o estuviera por encima la cuantía generada por la especificación del plano, para esto se chequearon las cuantías para evaluar si el cambio realizado seguía garantizando el área de acero de la estructura.

Partiendo del refuerzo mínimo en elementos sometidos a flexión de acuerdo a la NSR-10, título C

$$A_{s,min} = \frac{0.25\sqrt{F'_c}}{F_y} b_w d \quad (C.10-3)$$

$$\text{pero no menor a } \frac{1.4b_w d}{F_y}$$

Teniendo que cuantía es igual a:

$$\rho = \frac{A_s}{b * d}$$

Reemplazando para obtener la cuantía mínima:

$$\rho_{min} = \frac{\frac{0.25\sqrt{F'c}}{Fy} b_w d}{b * d}$$

Simplificando, tenemos:

$$\rho_{min} = \frac{0.25\sqrt{F'c}}{Fy}$$

$$\rho_{min} = \frac{1.4}{Fy}$$

En obra se manejó un concreto con $F'c = 28$ Mpa y acero $Fy = 420$ Mpa, obteniendo como cuantía mínima los siguientes valores:

$$\rho_{min} = \frac{0.25\sqrt{28}}{420} = 0.00315$$

$$\rho_{min} = \frac{1.4}{420} = 0.0033$$

La cuantía requerida por MI con barras de 3/8" c/25cm, de acuerdo a lo especificado en el plano:

$$\rho = \frac{A_s}{b * d}$$

A_s = Área de acero

b = será el ancho, en este caso el análisis se va a hacer por metro lineal, entonces se utilizan 100cm

d = altura efectiva

Para el cálculo del A_s , se tiene que en 1ml a una separación de 25cm

$$\text{cant. barras} = \frac{1}{0.25} = 4$$

Se tiene que área de la barra N°3 de acuerdo a la Tabla.22.

$$\text{Área N°3} = 0.71\text{cm}^2$$

$$A_s = 4 * 0.71$$

$$\rho = \frac{4 * 0.71}{100 * 10} = 0.00284$$

El valor de la cuantía calculada por metro lineal para la losa maciza de espesor 13cm y refuerzo a tensión de 4 barras de diámetro 3/8'' a una separación de 25cm se tiene que la cuantía estimada es de $\rho = 0.00284$

Ahora analizando la cuantía con la modificación de diámetro y separación en el refuerzo, se tiene lo siguiente:

$$\text{cant. barras} = \frac{1}{0.3} = 3.33$$

$$A_s = 3.33 * 1.29$$

$$\rho = \frac{3.33 * 1.29}{100 * 10} = 0.00429$$

El valor de la cuantía calculada por metro lineal para la losa maciza de espesor 13cm y refuerzo a tensión de 4 barras de diámetro 1/2'' a una separación de 30cm se tiene que la cuantía estimada es de $\rho = 0.00429$

Se puede corroborar que al cambiar la configuración de la parrilla estructural de la placa maciza se garantizó que el área de acero en obra no fuera menor que el especificado en el plano, cabe destacar que el refuerzo que se tenía propuesto inicialmente no cumplía con la cuantía mínima, en razón de que este elemento es meramente arquitectónico por tratarse de una cubierta de sky bar, donde no se verá mayormente afectado por cargas vivas, ya que esta área está restringida a personal no autorizado y únicamente tendrá que considerar el peso propio, pues su función es darle cierre superior a la estructura. Al no hacer parte del componente que trabaja bajo la normativa sísmica resistente, no está en la obligación de cumplir los requisitos exigidos bajo este sistema, Cabe hacer la salvedad de que es un elemento arquitectónico, mas sin embargo se realizó el ejercicio de verificar las cuantías.

Resulto una buena decisión el haber modificado el refuerzo en esta zona, considerando que al efectuarlo se logró obtener una mayor área de acero y se cumplió por encima de la cuantía mínima establecida en la norma por los elementos sometidos a flexión.

TABLA C.3.5.3-2
DIMENSIONES NOMINALES DE LAS BARRAS DE REFUERZO
(Diámetros basados en octavos de pulgada)

Designación de la barra (véase la nota)	Diámetro de referencia en pulgadas	DIMENSIONES NOMINALES			Masa kg/m
		Diámetro mm	Area mm ²	Perímetro mm	
No. 2	1/4"	6.4	32	20.0	0.250
No. 3	3/8"	9.5	71	30.0	0.560
No. 4	1/2"	12.7	129	40.0	0.994
No. 5	5/8"	15.9	199	50.0	1.552
No. 6	3/4"	19.1	284	60.0	2.235
No. 7	7/8"	22.2	387	70.0	3.042
No. 8	1"	25.4	510	80.0	3.973
No. 9	1-1/8"	28.7	645	90.0	5.060
No. 10	1-1/4"	32.3	819	101.3	6.404
No. 11	1-3/8"	35.8	1006	112.5	7.907
No. 14	1-3/4"	43.0	1452	135.1	11.380
No. 18	2-1/4"	57.3	2581	180.1	20.240

Nota: El No. de la barra indica el número de octavos de pulgada del diámetro de referencia

Tabla 22. Dimensiones nominales de las barras de refuerzo (NSR-10)

6.3. PROCESO CONSTRUCTIVO

Para la construcción de la estructura correspondiente a la Torre 1 del proyecto Cacique Gold, se manejó bajo el sistema constructivo tipo túnel, caracterizado por operar de manera rápida e industrializada, con manejo de rotación diaria de formaleta y conformada principalmente por pantallas y placas macizas de concreto armado de espesores relativamente delgados en comparación con el sistema tradicional. Entre las ventajas que ofrece este sistema se encuentra: su fácil armado, estructuras de gran resistencia y rigidez, obtención de bajo costo ya que existe una alta productividad de la mano de obra permitiendo la construcción de varios pisos.



Figura 50. Encofrado tipo túnel (UPV,2021)

6.4. PROCESO CONSTRUCTIVO DE PANTALLAS Y PLACAS

A continuación, se describirá la metodología empleada para la construcción de pantallas y placas

Localización y replanteo: Consiste en el conjunto de labores referidas al traslado de medidas, ejes principales y perpendiculares del plano del proyecto al terreno o superficie de construcción para una correcta ejecución.

Armado de refuerzo: Colocación de los elementos dispuestos para el reforzamiento del concreto, de acuerdo a lo especificado en el despiece de los planos, que incluyen refuerzo superior e inferior para placa, estribos para vigas y pantallas, elementos de borde, aceros longitudinales y mallas. Su principal función es tomar las compresiones y tracciones que el concreto no puede resistir.

Instalación de formaleta: Hace referencia la acción de situar la formaleta en la estructura del elemento, para darle al concreto la forma proyectada en el diseño. El proyecto manejó para las pantallas una formaleta metálica texturizada de simulación ladrillo, esta se

instalaba una vez estuviese listo el armado del refuerzo; para garantizar su verticalidad se aplomaba antes y durante la fundida, **Figura 51**, Mientras que para el caso del armado de placas se debe colocaba un entarimado con un juego de formaleta Nopin que incluía tableros tricapa rectangulares de madera, puntales, coronas y vigas, ver **Figura 52**.



Figura 51. Formaleta pantallas (Ortiz, 2021)



Figura 52. Formaleta placas (Ortiz, 2021)

Fundida: Corresponde a las actividades de vaciado, vibrado y acabado del concreto.

Desencofrado: técnica empleada para desmontar la formaleta para las piezas de concreto, esto debe realizarse cuando se haya alcanzado la resistencia esperada. En sus labores se incluye: recuperación de formaleta, limpieza y clasificación.

Curado: Proceso mediante el cual se mantiene la temperatura y humedad del concreto después del desencofrado, con el fin de proporcionarle adecuadas condiciones para lograr una resistencia y durabilidad deseada.

En las siguientes ilustraciones se visualizará cuáles son los pasos a seguir para el proceso constructivo, dependiendo del elemento estructural:

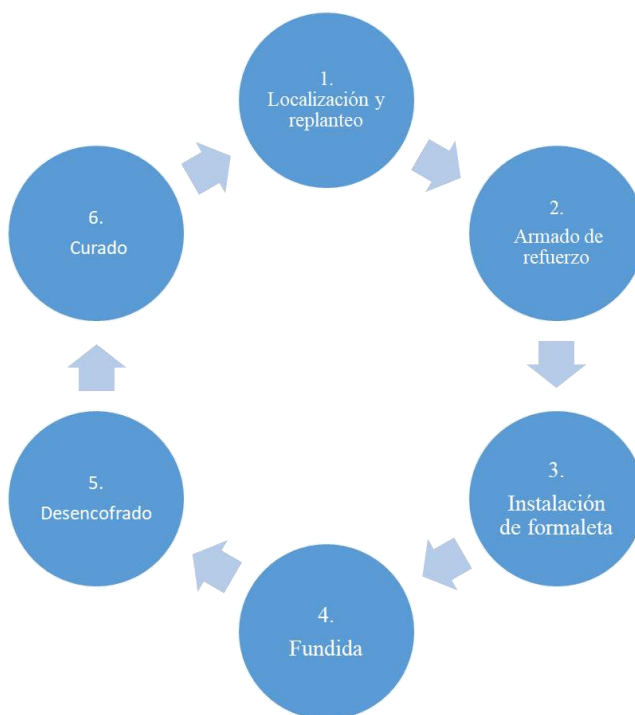


Figura 53. Proceso constructivo de pantallas (Ortiz, 2021)

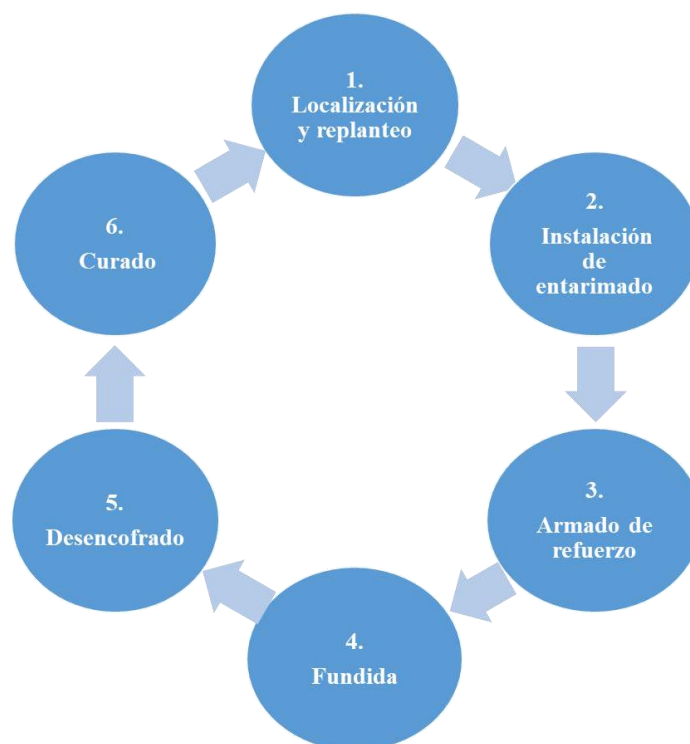


Figura 54. Proceso constructivo de placa (Ortiz, 2021)

6.5. TIEMPOS PROGRAMADOS VS TIEMPOS EJECUTADOS

Todo proyecto debe considerar dentro de su control de obra una programación que sirva como lineamiento de referencia para proceder durante la ejecución de la misma, elaborando de manera sistemática por medio de metodologías existentes la planeación de las diferentes actividades a desarrollar, estableciendo secuencias, tiempos de inicio y finalización, y posibles restricciones; siendo proporcionadas de forma lógica y secuencial. También contribuye en la designación de responsabilidades a los grupos de trabajo que intervengan en su ejecución con recursos humanos, económicos, materiales, de equipo y maquinaria, con el propósito de cumplir las metas para preestablecidas de acuerdo a los tiempos de ejecución proyectados.

Muchas veces en campo distan un poco los tiempos programados con los ejecutados, esto debido a situaciones imprevistas que no son consideradas y que resultan afectando el desarrollo y cumplimiento en los tiempos establecidos de las actividades inicialmente programadas, estos factores pueden ser ambientales, económicos, humanos y sociales.

En el siguiente apartado se evaluará el progreso en obra de la estructura de T1 del proyecto, donde se hará un análisis cualitativo y cuantitativo de los tiempos programados VS tiempos ejecutados.

6.6. PROGRAMACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PROYECTO CACIQUE GOLD

Se estableció una programación basada en pisos terminados bajo el sistema constructivo tipo túnel. En el proceso llevado a cabo en el proyecto, diariamente eran fundidas las pantallas estructurales por apartamento y día intermedio se fundía lo equivalente a la placa de dos apartamentos, tal como se evidencia en la **Tabla 22**, del mismo modo que las pantallas, eran fundidos los muros divisorios para los que se destinaba entre 0.8 y 1 M3 para su realización.


las fundidas estaban organizadas de la siguiente manera:

FUNDIDA SISTEMA TUNEL	
DIAS DE LA SEMANA	ELEMENTO
LUNES	PANTALLA
MARTES	PLACA Y PANTALLA
MIERCOLES	PANTALLA
JUEVES	PLACA Y PANTALLA
VIERNES	PANTALLA
SÁBADO	PLACA Y PANTALLA

Tabla 23. Fundida sistema túnel, Cacique Gold. (Ortiz,2021)

Lo cual significa que el rendimiento generado en obra arrojaba que en condiciones de trabajo normales se fundía diariamente un apartamento, lo que quiere decir que, para el proyecto comprendido por 8 apartamentos por cada piso, se disponía de un tiempo de 8 días para su construcción.

En la siguiente programación se muestran las fechas estimadas para la terminación por piso de la fundida de placa-pantallas y muros divisorios. Empezando en el piso 2 el sistema túnel con fecha del 25 de agosto de 2020, cabe resaltar que la fundida de muros divisorios posee una fecha de 14 días de diferencia, esto debido a que estos se encuentran 2 pisos más abajo que los muros estructurales.



PROGRAMACION TERMINACION ESTRUCTURA T1

CIERRE PISO	FUNDIDA DE PLACA PANTALLA	FUNDIDA DE MUROS DIVISORIOS DE PISO
PISO 2	25-ago-20	8-sep-20
PISO 3	3-sep-20	17-sep-20
PISO 4	12-sep-20	26-sep-20
PISO 5	22-sep-20	6-oct-20
PISO 6	1-oct-20	16-oct-20
PISO 7	10-oct-20	26-oct-20
PISO 8	21-oct-20	5-nov-20
PISO 9	30-oct-20	14-nov-20
PISO 10	10-nov-20	25-nov-20
PISO 11	20-nov-20	4-dic-20
PISO 12	30-nov-20	15-dic-20
PISO 13	10-dic-20	28-dic-20
PISO 14	19-dic-20	9-ene-21
PISO 15	4-ene-21	20-ene-21
PISO 16	14-ene-21	29-ene-21
PISO 17	23-ene-21	8-feb-21
PISO 18	2-feb-21	17-feb-21
PISO 19	11-feb-21	26-feb-21
PISO 20	20-feb-21	8-mar-21
PLACA SKY BAR	9-mar-21	
SOBRERECORRIDO ASCENSOR	27-mar-21	

Enero 21
 Enero 30
 Febrero 9
 Febrero 18
 Febrero 27
 Marzo 9
 Marzo 18
 Marzo 27

Tabla 24. Programación terminación estructura T1 (Construcasa, 2021)

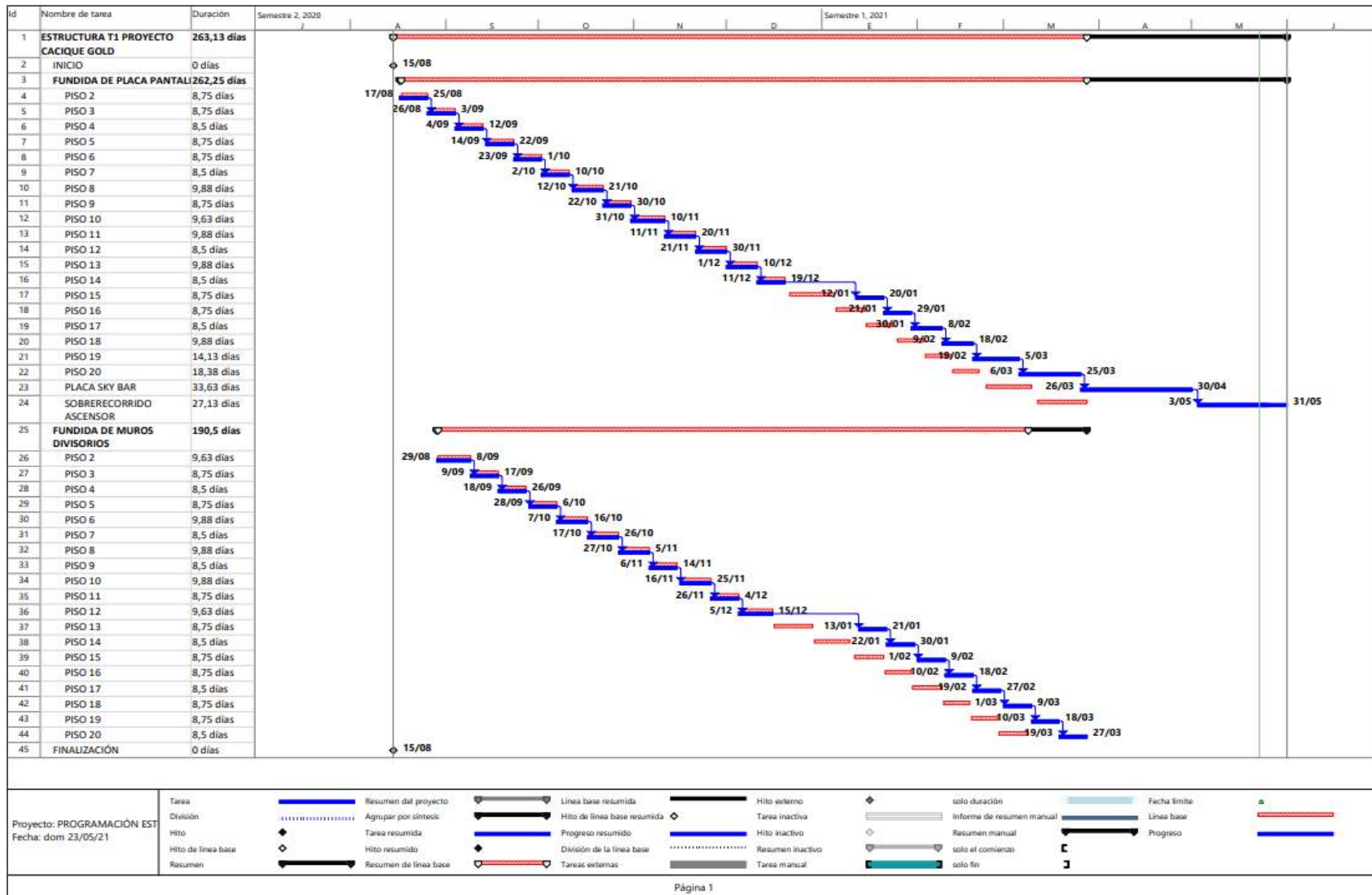


Figura 55. Diagrama de Gantt programación estructura. (Ortiz,2021)

A diciembre 19 de 2020 se refleja que los tiempos programados para la terminación del piso 14 de placas y pantallas fueron cumplidos satisfactoriamente en las fechas establecidas con relación al rendimiento obtenido de completar cada piso en un tiempo estimado de 8 días, a diferencia de los muros divisorios que al cerrar el año 2020 no alcanzaron a culminar oportunamente con el piso 13, a raíz de que no fueron consideradas las fechas de celebración de fin de año que coincidían con la realización de esta actividad conllevando a un alto de actividades por considerarse días no laborables.

Iniciando el año 2021 toda la programación tuvo un desfase, en el cual la terminación de la estructura se extendió aproximadamente dos meses más de lo esperado, por lo motivos que serán expuestos a continuación:

- Cese de actividades: El personal de estructura laboró hasta el día 23 de diciembre de 2020 y reanudó nuevamente las actividades el 12 de enero de 2021. Tiempo que no fue tenido en cuenta en la programación, siendo aproximadamente 19 días en los que no se laboró. De igual manera, coincidió que para esa fecha se realizó el desmonte de la grúa torre generando una pausa en las actividades de fundida.
- Factores económicos: Debido a que las obligaciones de pago no fueron efectuadas a los contratistas, las actividades fueron pausadas ocasionado un retraso en las labores para un total de 3 días, en la fecha del 25 al 27 de febrero
- Productividad: Iniciando el mes de marzo los rendimientos de productividad se vieron afectados porque disminuyó el número de personal que ejecutaba las actividades de estructura, implicando un aumento de tiempo empleado para las actividades de amarre, armada y fundida de los elementos conformados en el sistema tipo túnel. Desistiendo de sus labores aproximadamente 9 empleados, esto generado por la demora en el pago, la falta de interés y compromiso en la

terminación de lo que quedaba del proyecto; pasando de realizar fundidas diarias, lo equivalente a un rendimiento de 6 apartamentos por semana a efectuar únicamente 4 apartamentos por semana.

○ Insumos: Otra de las preocupaciones que ha perjudicado el sector de la construcción es la escasez de acero relacionada con las restricciones tomadas por la contingencia sanitaria internacional de COVID-19, disminuyendo la capacidad de fabricación de este material por la suspensión de altos hornos que se vieron obligados a parar su producción, de igual manera se vio afectada la movilidad en el comercio internacional y la ralentización de reactivación de mercados que influyen en el sector del acero. Otro factor que juega un papel importante es el principio de la oferta y la demanda, como bien sabemos el sector de la construcción fue uno de los primeros a los que se le dio la posibilidad de retornar a la normalidad de labores durante la pandemia, siendo indispensable la disponibilidad de acero para la realización de sus actividades; A nivel país también muchas obras de infraestructura y de construcción fueron aprobadas por el gobierno para enfrentar la crisis económica generando una creciente demanda de este material, en un momento de coyuntura donde se presentó una disminución en los niveles de productividad del acero, ocasionando un alza en su precio.

El proyecto Cacique Gold no fue ajeno a esta situación y se vio afectado de manera directa en la falta de este insumo esencial para el armado del refuerzo estructural, donde muchas veces el proveedor no disponía principalmente de acero de 3/8'' y mallas electro soldadas, produciendo retrasos en el desarrollo de las actividades.

○ Condiciones sociales: De acuerdo a la situación actual por la que está atravesando el país de conflictos económicos, sociales y políticos, se ha convocado un paro a nivel nacional desde el día 28 de abril, donde miles de personas salen a las calles a manifestar las inconformidades que se han venido presentando, clamando que sean escuchadas y que el gobierno esté abierto al diálogo

y a la resolución de los conflictos. En cierta medida esto ha desencadenado una interrupción en las actividades de fundida, pues al verse las vías restringidas y ocupadas por los manifestantes, la planta decide no despachar las ordenes solicitadas en obra, incurriendo en retroceso de esta labor.

Realizando un análisis hipotético donde se idealiza que únicamente se tenga en cuenta el cese de actividades por vacaciones del personal de estructura, dejando de un lado los otros factores inesperados, se tiene el siguiente cronograma manejado en condiciones normales y con los rendimientos esperados:

  			
PROGRAMACIÓN TERMINACIÓN ESTRUCTURA T1			
CIERRE PISO	FUNDIDA DE PLACA PANTALA (PROYECTADO)	FUNDIDA DE PLACA PANTALA (EJECUTADO REAL)	FUNDIDA DE PLACA PANTALA (EJECUTADO EN CONDICIONES IDEALES)
PISO 2	martes, 25 de agosto de 2020	martes, 25 de agosto de 2020	martes, 25 de agosto de 2020
PISO 3	jueves, 3 de septiembre de 2020	jueves, 3 de septiembre de 2020	jueves, 3 de septiembre de 2020
PISO 4	sábado, 12 de septiembre de 2020	sábado, 12 de septiembre de 2020	sábado, 12 de septiembre de 2020
PISO 5	martes, 22 de septiembre de 2020	martes, 22 de septiembre de 2020	martes, 22 de septiembre de 2020
PISO 6	jueves, 1 de octubre de 2020	jueves, 1 de octubre de 2020	jueves, 1 de octubre de 2020
PISO 7	sábado, 10 de octubre de 2020	sábado, 10 de octubre de 2020	sábado, 10 de octubre de 2020
PISO 8	miércoles, 21 de octubre de 2020	miércoles, 21 de octubre de 2020	miércoles, 21 de octubre de 2020
PISO 9	viernes, 30 de octubre de 2020	viernes, 30 de octubre de 2020	viernes, 30 de octubre de 2020
PISO 10	martes, 10 de noviembre de 2020	martes, 10 de noviembre de 2020	martes, 10 de noviembre de 2020
PISO 11	viernes, 20 de noviembre de 2020	viernes, 20 de noviembre de 2020	viernes, 20 de noviembre de 2020
PISO 12	lunes, 30 de noviembre de 2020	lunes, 30 de noviembre de 2020	lunes, 30 de noviembre de 2020
PISO 13	jueves, 10 de diciembre de 2020	jueves, 10 de diciembre de 2020	jueves, 10 de diciembre de 2020
PISO 14	sábado, 19 de diciembre de 2020	sábado, 19 de diciembre de 2020	sábado, 19 de diciembre de 2020
PISO 15	lunes, 4 de enero de 2021	miércoles, 20 de enero de 2021	miércoles, 20 de enero de 2021
PISO 16	jueves, 14 de enero de 2021	viernes, 29 de enero de 2021	viernes, 29 de enero de 2021
PISO 17	sábado, 23 de enero de 2021	lunes, 8 de febrero de 2021	lunes, 8 de febrero de 2021
PISO 18	martes, 2 de febrero de 2021	jueves, 18 de febrero de 2021	miércoles, 17 de febrero de 2021
PISO 19	jueves, 11 de febrero de 2021	viernes, 5 de marzo de 2021	viernes, 26 de febrero de 2021
PISO 20	sábado, 20 de febrero de 2021	jueves, 25 de marzo de 2021	lunes, 8 de marzo de 2021
PLACA SKY BAR	martes, 9 de marzo de 2021	viernes, 30 de abril de 2021	jueves, 25 de marzo de 2021
SOBRERECORRIDO ASCENSOR	sábado, 27 de marzo de 2021	EN EJECUCIÓN	lunes, 12 de abril de 2021

Tabla 25. Programación proyectada, ejecutado real y ejecutado en condiciones ideales de placa-pantalla (Ortiz,2021)

Basado en el análisis realizado entre los tiempos proyectados de la estructura y los reales ejecutados en obra, teniendo en cuenta los factores que incidieron en la diferencia y retrocesos en las fechas de las actividades programadas de la terminación por piso del sistema tipo túnel, se ejecutó la modulación de la programación generando condiciones ideales donde únicamente se tuvo en cuenta los días no laborables por vacaciones del personal de estructura, tal como se muestra en la **Tabla 24**.

Se puede evidenciar que sin considerarse todos aquellos factores que afectaron la terminación de la estructura, ésta debía ser terminada el 12 de abril del año 2021 presentando una diferencia de 13 días en comparación con la programación proyectada. Esto muestra que la actividad analizada tiene un aplazamiento de aproximadamente 40 días por los fenómenos ya expuestos anteriormente.

En el caso de los muros divisorios de piso, la programación ejecutada y la programación modelada bajo condiciones ideales coinciden, ya que a esta solamente les afectó los días laborales destinados a las vacaciones de los trabajadores de estructura. Su proceso constructivo era mucho más sencillo porque requería del amarrado de refuerzo que constaba de una malla, el armado de la formaleta, fundida y desplafonada, destinando para esa actividad a 3 personas para llevar a cabo esa labor.




  			
PROGRAMACIÓN TERMINACIÓN ESTRUCTURA T1			
CIERRE PISO	FUNDIDA DE MUROS DIVISORIOS DE PISO (PROYECTADO)	FUNDIDA DE MUROS DIVISORIOS DE PISO (EJECUTADO REAL)	FUNDIDA DE MUROS DIVISORIOS DE PISO (EJECUTADO EN CONDICIONES IDEALES)
PISO 2	martes, 8 de septiembre de 2020	martes, 8 de septiembre de 2020	martes, 8 de septiembre de 2020
PISO 3	jueves, 17 de septiembre de 2020	jueves, 17 de septiembre de 2020	jueves, 17 de septiembre de 2020
PISO 4	sábado, 26 de septiembre de 2020	sábado, 26 de septiembre de 2020	sábado, 26 de septiembre de 2020
PISO 5	martes, 6 de octubre de 2020	martes, 6 de octubre de 2020	martes, 6 de octubre de 2020
PISO 6	viernes, 16 de octubre de 2020	viernes, 16 de octubre de 2020	viernes, 16 de octubre de 2020
PISO 7	lunes, 26 de octubre de 2020	lunes, 26 de octubre de 2020	lunes, 26 de octubre de 2020
PISO 8	jueves, 5 de noviembre de 2020	jueves, 5 de noviembre de 2020	jueves, 5 de noviembre de 2020
PISO 9	sábado, 14 de noviembre de 2020	sábado, 14 de noviembre de 2020	sábado, 14 de noviembre de 2020
PISO 10	miércoles, 25 de noviembre de 2020	miércoles, 25 de noviembre de 2020	miércoles, 25 de noviembre de 2020
PISO 11	viernes, 4 de diciembre de 2020	viernes, 4 de diciembre de 2020	viernes, 4 de diciembre de 2020
PISO 12	martes, 15 de diciembre de 2020	martes, 15 de diciembre de 2020	martes, 15 de diciembre de 2020
PISO 13	lunes, 28 de diciembre de 2020	jueves, 21 de enero de 2021	jueves, 21 de enero de 2021
PISO 14	sábado, 9 de enero de 2021	sábado, 30 de enero de 2021	sábado, 30 de enero de 2021
PISO 15	miércoles, 20 de enero de 2021	martes, 9 de febrero de 2021	martes, 9 de febrero de 2021
PISO 16	viernes, 29 de enero de 2021	jueves, 18 de febrero de 2021	jueves, 18 de febrero de 2021
PISO 17	lunes, 8 de febrero de 2021	sábado, 27 de febrero de 2021	sábado, 27 de febrero de 2021
PISO 18	miércoles, 17 de febrero de 2021	martes, 9 de marzo de 2021	martes, 9 de marzo de 2021
PISO 19	viernes, 26 de febrero de 2021	jueves, 18 de marzo de 2021	jueves, 18 de marzo de 2021
PISO 20	lunes, 8 de marzo de 2021	sábado, 27 de marzo de 2021	sábado, 27 de marzo de 2021
PLACA SKY BAR SOBRERECORRIDO ASCENSOR			

Tabla 26. Programación proyectada, ejecutado real y ejecutado en condiciones ideales de muros divisorios de piso (Ortiz, 2021)

6.7. MUESTRAS DE CILINDROS DE CONCRETO

Se superviso la calidad del concreto mediante el seguimiento en la toma de muestras que sirvieran para la elaboración de especímenes cilíndricos destinados a medir la resistencia a la compresión. Para esto se realizaban 6 muestras al elemento que iba a ser fundido para comprobar de que cumpliera con los requerimientos y su respectivo control de calidad. Se fallaban 2 probetas por cada edad, estos ensayos se realizaban a los 7,14 y 28 días.

6.7.1. PROCESO PARA LA ELABORACION DE LOS CILINDROS

El proceso para la elaboración de los cilindros se desarrolló realizando los siguientes pasos:

- Tener listos las herramientas y elementos necesarios para su elaboración
- Se selecciona una porción como muestra representativa de las proporciones y condiciones actuales del concreto usado para las fundidas de estructura.
- Inmediatamente después del mezclado se mide su asentamiento
- los moldes se colocan sobre una superficie rígida libre de vibración u otras alteraciones.
- Se coloca el concreto en los moldes utilizando un cucharon y se distribuye dentro del recipiente con una varilla de compactación
- Por tratarse de un cilindro de 30cm de altura el método de compactación a utilizar es el apisonado y con un numero de 3 capas iguales, cada una de aproximadamente 10cm
- se coloca la primera capa, apisonando esta con la punta redondeada de la varilla con un numero 25 golpes por capa. Se apisona esta capa del fondo en todo su espesor, distribuyéndose uniformemente los golpes sobre la sección transversal del molde.

- Después de que cada capa ha sido apisonada, se golpea ligeramente con un mazo la parte exterior del molde unas 15 veces, con el fin de cerrar los huecos dejados por el apisonado y para sacar las burbujas de aire
- Finalmente se enrasa la superficie con una llana o palustre para que esta quede lisa y uniforme
- Pasadas las 24h se retiran de los moldes, se marcan para identificarlos y se realiza su inmersión en agua para ser curados.



Figura 56. Elaboración cilindros de concreto (Ortiz,2021)



Figura 57. Identificación de cilindros (Ortiz,2021)

Una vez por semana pasaba el vehículo enviado por el laboratorio a recoger las muestras tomadas, en el siguiente documento se relacionan el código del proyecto U 1273, nombre la constructora correspondiente al consorcio cacique, el nombre de la planta y la fecha en que son enviadas las muestras.

Por cada muestra se asigna un numero de muestro que la identifica, se reporta la fecha del muestreo, la hora, el código de la muestra, el número de la remisión, el asentamiento y la localización de la fundida.

SGS		RELACION DE MUESTRAS ENVIADAS AL LABORATORIO											
U. 1233		Comercio					Clinter						
Fecha	Horario	Medio de transporte	Medio de transporte	Medio de transporte	Medio de transporte	Medio de transporte	Medio de transporte	Medio de transporte	Medio de transporte	Medio de transporte	Medio de transporte		
856	14/01/11	9:30	4	C	041-280-34 28-15	6151	6.5	Placa 1903 1904	2	2	2	6	Placa 1903
857	14/01/11	12:00	4	C	041-280-34 28-20	6058	8.5	Muro apto 1906	2	2	2	6	Muro apto 1906
860	17/01/11	1:15	4	C	041-280-34 28-20	6057	8.5	Muro apto 1907	2	2	2	6	Muro apto 1907
861	18/01/11	4:00	4	C	041-280-34 28-20	6108	8.5	Muro apto 1908	2	2	2	6	Muro apto 1908
862	19/01/11	11:30	4	C	041-280-34 28-15	6129	6.5	Placa apto 1908 1906	2	2	2	6	Placa apto 1908 1906
863	19/01/11	3:30	4	C	041-280-34 28-20	6136	8.5	Muro apto 1901	2	2	2	6	Muro apto 1901
864	20/01/11	6:05	4	C	041-280-34 28-20	6134	8.5	Acceso apto 1902	2	2	2	6	Acceso apto 1902
865	22/01/11	1:15	4	C	041-280-34 28-20	612	8.5	Muro apto 1903	2	2	2	6	Muro apto 1903

SGS		RELACION DE MUESTRAS ENVIADAS AL LABORATORIO											
U. 1233		Comercio					Clinter						
Fecha	Horario	Medio de transporte	Medio de transporte	Medio de transporte	Medio de transporte	Medio de transporte	Medio de transporte	Medio de transporte	Medio de transporte	Medio de transporte	Medio de transporte		
864	14/01/11	1:25	4	C	041-280-34 28-15	6305	6.5	Placa apto 2001 1	2	2	2	6	Placa apto 2001 1
870	21/01/11	2:30	4	C	041-280-34 28-20	6234	8.5	Muros apto 1906	2	2	2	6	Muros apto 1906
871	21/01/11	4:00	4	C	041-280-34 28-15	6304	6.5	Placa 2003 1	2	2	2	6	Placa 2003 1
872	21/01/11	1:00	4	C	041-280-34 28-15	6125	6.5	Placa 2005 1	2	2	2	6	Placa 2005 1
873	21/01/11	4:15	4	C	041-280-34 28-20	6439	8.5	Muros apto 1908	2	2	2	6	Muros apto 1908
874	9/01/11	6:05	4	C	041-280-34 28-20	6493	8.5	Muros apto 2001	2	2	2	6	Muros apto 2001
875	10/01/11	9:00	4	C	041-280-34 28-15	6519	6.5	Placa 2007 1	2	2	2	6	Placa 2007 1

SGS		RELACION DE MUESTRAS ENVIADAS AL LABORATORIO											
U. 1233		Comercio					Clinter						
Fecha	Horario	Medio de transporte	Medio de transporte	Medio de transporte	Medio de transporte	Medio de transporte	Medio de transporte	Medio de transporte	Medio de transporte	Medio de transporte	Medio de transporte		
876	14/01/11	2:15	4	C	041-280-34 28-20	6506	8.5	Muros apto 2002	2	2	2	6	Muros apto 2002
877	14/01/11	4:45	4	C	041-280-34 28-15	6639	6.5	Placa cubeta 190 2001 y 2002	2	2	2	6	Placa cubeta 190 2001 y 2002
878	14/01/11	1:15	4	C	041-280-34 28-20	6640	8.5	Muros apto 2004	2	2	2	6	Muros apto 2004

SGS		RELACION DE MUESTRAS ENVIADAS AL LABORATORIO											
U. 1233		Comercio					Clinter						
Fecha	Horario	Medio de transporte	Medio de transporte	Medio de transporte	Medio de transporte	Medio de transporte	Medio de transporte	Medio de transporte	Medio de transporte	Medio de transporte	Medio de transporte		
879	21/01/11	1:10	4	C	041-280-34 28-20	6742	8.5	Muro apto 2007	2	2	2	6	Muro apto 2007
880	21/01/11	4:45	4	C	041-280-34 28-15	6742	6.5	Placa cubeta apto 2005 y 2006	2	2	2	6	Placa cubeta apto 2005 y 2006
884	21/01/11	3:30	4	C	041-280-34 28-20	6803	8.5	Muro apto 2008	2	2	2	6	Muro apto 2008
882	21/01/11	1:25	4	C	041-280-34 28-15	6923	8.5	Muro apto 2008	2	2	2	6	Muro apto 2008

Figura 58. Formato muestras enviadas al laboratorio (Ortiz, 2021)

7.7.2. SUPERVISIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO

El concreto premezclado empleado para la estructura era Outinord, diseñado especialmente para ser empleado en el sistema tipo túnel por tratarse de un concreto fluido, acelerado de resistencia y fraguado, permitiendo una rápida rotación de formaleta y mayor velocidad de construcción.

El proyecto Caci que Gold implementó para el desarrollo de la estructura un concreto industrializado normal de resistencia 4000 psi a 28 días, en las pantallas el agregado utilizado era de 3/8" con asentamiento de 8plg y para la placa agregado de 3/4" con asentamiento de 6plg.

Conforme a los resultados obtenidos en los informes proporcionados por el laboratorio de los pisos 15, 16 y 17 se verificó el cumplimiento de las especificaciones. Por medio de una tabla se registraron los datos de los apartamentos en los cuales fueron tomados muestras representativas de concreto, los días a los que fueron fallados, la resistencia nominal, el promedio en Mpa de la resistencia alcanzada y su equivalente porcentaje, tal como se muestra en la Tabla... Para apreciar de mejor manera los datos registrados la Figura... relaciona las resistencias alcanzadas a las diferentes edades por cada apartamento, donde se evidencia que la mayoría supera el 100%, siendo un indicador favorable, pues refleja que el concreto si está cumpliendo con su resistencia nominal de 27,4 Mpa; A excepción del apto 1704 que a 7 días de haberse fallado ha alcanzado únicamente 24,4 Mpa siendo un porcentaje equivalente del 89% siendo un dato no alarmante puesto que aún no se ha cumplido con la edad normativa en la que debería alcanzar su resistencia mecánica pasados los 28 días.

APTO	EDAD (DÍAS)	RESISTENCIA NOMINAL (MPA)	PROMEDIO MPA	PORCENTAJE ALCANZADO
1501	28	27,4	40,2	147%
1503	7	27,4	35	127%
1502	7	27,4	27,6	100%
1508	14	27,4	35,4	129%
1503	28	27,4	41,3	150%
1506	7	27,4	31,2	114%
1504	28	27,4	35,1	128%
1604	14	27,4	41	150%
1601	14	27,4	41,2	150%
1603	14	27,4	34,4	126%
1607	9	27,4	33,1	113%
1605	7	27,4	27,8	101%
1607	7	27,4	37,9	138%
1608	7	27,4	28,4	103%
1704	28	27,4	36,3	132%
1702	9	27,4	34,5	126%
1704	7	27,4	24,4	89%
1705	7	27,4	27,6	101%
1707	7	27,4	30,4	111%

Tabla 27. Resistencias a la compresión obtenidas para pantallas T1 (Ortiz,2021)

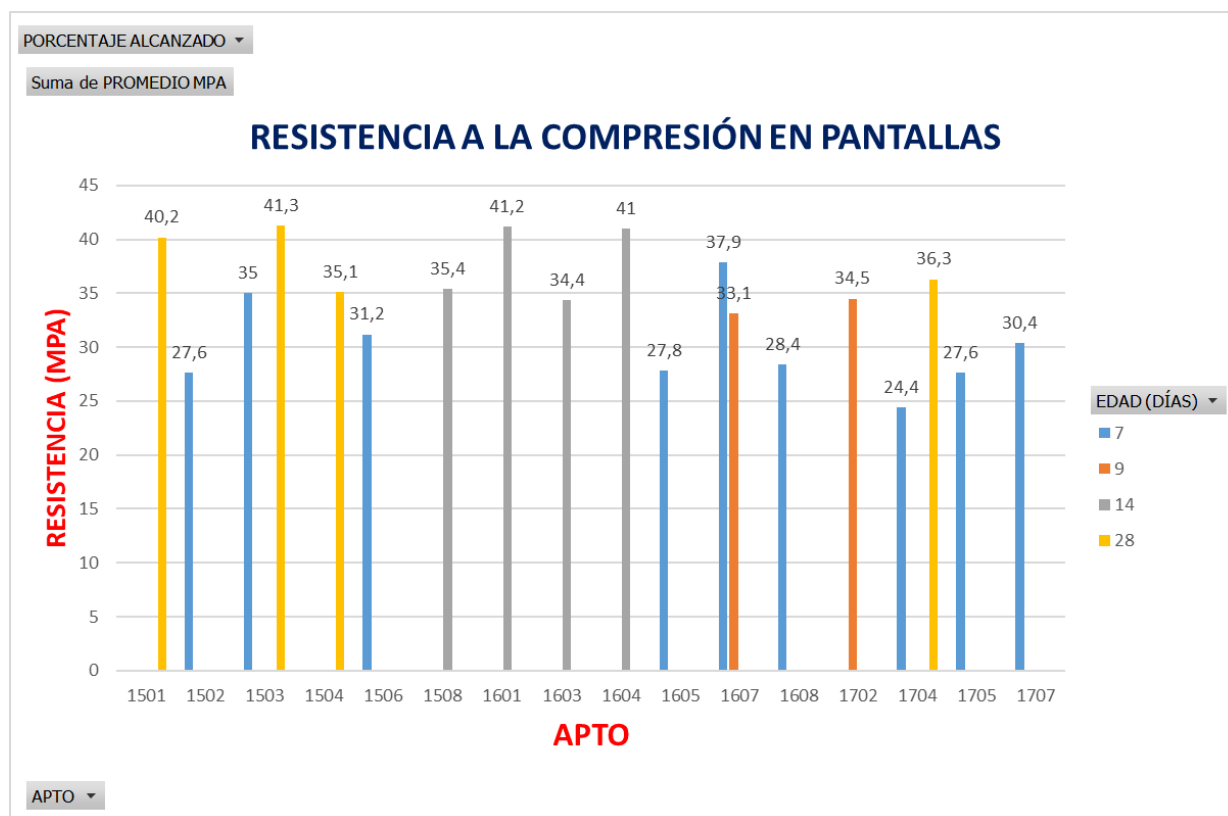


Figura 59. Resistencias a la compresión obtenidas para pantallas T1 (Ortiz,2021)

APTO	EDAD (DÍAS)	RESISTENCIA NOMINAL (MPA)	PROMEDIO MP	PORCENTAJE ALCANZADO
1504	28	27,4	31,6	115%
1603-1604	14	27,4	27,1	99%
1605-1606	14	27,4	32	116%
1607-1608	9	27,4	20,6	75%
1603-1604	28	27,4	29,4	107%
1701-1702	7	27,4	27	99%
1703-1704	7	27,4	30,2	110%

Tabla 28. Resistencias a la compresión obtenidas para placas T1 (Ortiz,2021)

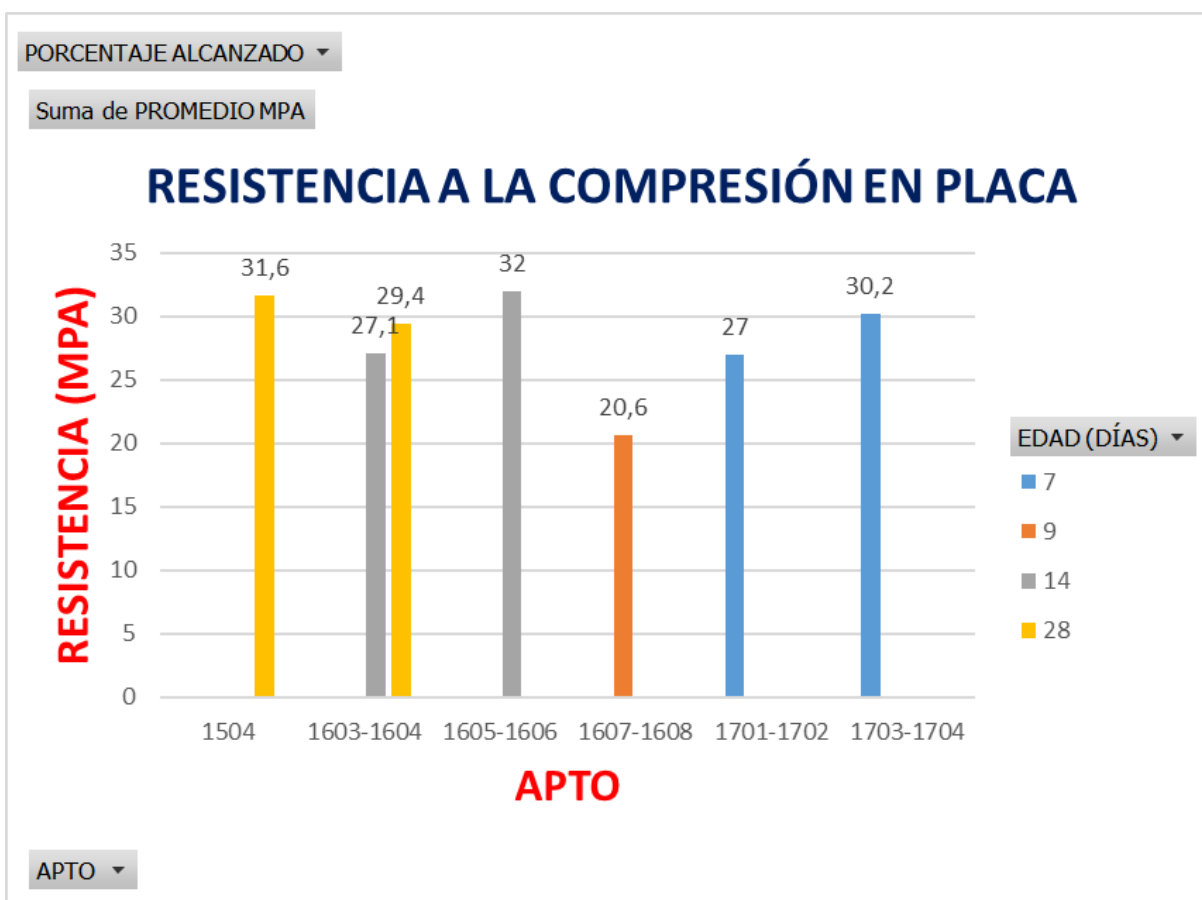


Figura 60. Resistencias a la compresión obtenidas para placas T1 (Ortiz,2021)

Las resistencias obtenidas en placa registran el cumplimiento en la calidad del concreto, donde incluso estas llegan a superar la resistencia nominal.

En el apartamento 1607 se evidencia que siendo fallado a una edad de 9 días no logró cumplir con la resistencia requerida, pero debe tenerse en cuenta de que aún no ha llegado a los 28 días, los cuales suponen que el concreto ha alcanzado el 100% de su resistencia.

7. ACABADOS

Las actividades correspondientes a esta área estaban encaminadas al seguimiento del avance de los acabados finales de la torre 2, donde periódicamente se realizaban las respectivas revisiones de aparatos sanitarios, conexiones, correcto funcionamiento de redes, instalación de la carpintería interna y demás elementos que hacían parte del mobiliario de los apartamentos.

Estas revisiones se hacían para vigilar los avances de los diferentes contratistas y por medio de formatos quedaban consignados todos los pendientes, observaciones, y cumplimientos hasta la fecha de las actividades. Los siguientes formatos componen de un listado para la verificación por apartamentos de los elementos que en este se incluyen.

CHECKLIST TERMINACIÓN DE ACABADOS EN APARTAMENTOS TORRE 2			
OBRA:	CACIQUE GOLD	FECHA: 10-02-2021	
APTO:	414	REVISIÓN: Daniela Ortiz	
DESCRIPCIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES
Puerta principal	X		
Muebles cocina	X		
Muebln cocina	X		
Puertas baño	X		
Tope puertas	X		
Puertas alcoba	X		
Muebles baño	X		
Closet	X		Tabla del Muebles se conserva pintada.
Ventaneria alcobas, baños y patio de ropas	X		
Puertas ventana	X		
Pasamanos Balcón	X		
Enchapes muro cocina y patio de ropas	X		
Enchapes muros baños	X		Enchape blanco muro baño mur.
Piso general apto	X		Pinta empapelon piso de alcoba D3.
Duchas	X		Hizo falta lijado y poma no hay pas cobran de la regadera.
Divisiones Baños		X	
Incrustaciones		X	
Lavamanos	X		
Griferías Lavamanos	X		
Sanitarios	X		
Conexión sanitario		X	
lavaplatos	X		
Grifería lavaplatos	X		Rollo tipo del gasfo.
Estufa		X	
Campana extractora		X	
Lavadero		X	
Rejillas piso	X		
Tapa registros	X		

CHECKLIST TERMINACIÓN DE ACABADOS EN APARTAMENTOS TORRE 2			
DESCRIPCIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES
Válvulas Mariposa-Gas		X	
Llaves lavadora	X		
Llaves lavadero	X		
Bypass Calentador		X	
Tablero distribución	X		
Tablero comunicaciones	X		No tiene cerradura. la tapa no se ajusta.
Tomas GFCI	X		
Piafones	X		
Interruptores	X		
Toma corrientes	X		
Pto tv	X		
Pto teléfono	X		
Interruptores tipo Intemperie	X		
Timbre	X		
Pintura Placa	X		Millon de peg dejado por anclaje de los muebles de cocina.
Pintura Muros	X		Millon de peg en placa paneles. Alce de la pintura requiere una mano de pintura. Debitar guardasobras para puerta entrada.
Guardaesobras	X		
Nomenclatura		X	
Espijos		X	
Tapa ciega salida citofono	X		
Dintel cieloraso Baños	X		
Cieloraso	X		
Pintura salida calentador	X		
Orden y Aseo	X		Pello limpio mueble de Madera, lavado de muros enchape, aseo general.

OBSERVACIONES: Muro: limpiar muro perforado por chapas.
 Guardasobras: Detallar zona de balcón.

Figura 61. Formato revisión de acabados (Construcasa, 2021)

7.1. RENDIMIENTO CALCULADO EN OBRA DEL MORTERO DE NIVELACION

Durante el transcurso de una semana se realizó el seguimiento en obra para la estimacion del rendimiento del motero para nivelacion de pisos.

Este rendimiento se realizo para un mortero dosificacion 1:3, contando con mano de obra calificada para esta labor, siendo ejecutada por dos ayudantes. En la siguiente tabla se relacionan los diferentes datos empleados para la cuantificacion de este rendimiento.

MORTERO DE NIVELACION DE PISOS										
ITEM	ACTIVIDAD				UND	UBICACIÓN				
1	MORTERO 1:3				M3	OBRA CACIQUE GOLD-FLORIDABLANCA, SANTANDER				
FECHA	CUADRILLA	HORA			RENDIMIENTO		CONDICIONES		REND/CUADRILLA	
DIA/MES/AÑO	AYUDANTE	INICIO	FIN	HORAS	TOTAL HORAS	UND	CANT	T°C	ALTURA	CANT/HORA
10/05/2021	2	7:00	12:00	5,0	5,5	M3	1,60315	23°C	0	
10/05/2021	2	1:00	1:30	0,5						
12/05/2021	2	7:00	12:00	5	5,5	M3	2,3044			
12/05/2021	2	1:00	1:30	0,5						
12/05/2021	2	1:30	4:00	2,5	7,5	M3	1,6166			
13/05/2021	2	7:00	12:00	5						
13/05/2021	2	1:00	5:00	4,000	6,500	M3	2,1693			
14/05/2021	2	7:00	9:30	2,5						
14/05/2021	2	9:30	10:00	0,5	7	M3	2,29905			
15/05/2021	2	7:00	12:00	5						
15/05/2021	2	1:00	2:30	1,5	5	M3	1,50535			
15/05/2021	2	2:30	3:00	0,5						
17/05/2021	2	8:00	12:00	4	5	M3	1,50535			
17/05/2021	2	1:00	1:30	0,5						
TOTAL					37,0	11,50				

Tabla 29. Rendimiento mortero de nivelacion (Ortiz,2021)

Se dejaron consignadas las fechas, horas de inicio y finalizacion de la labor, la cantidad total de horas laboradas y los M3 realizados.

De acuerdo con los calculos obtenidos se tiene que para hacer 11,5m3 se requieren de 37 horas de trabajo.

Pasando estas horas a Jornales, que es la medida comunmente trabajada, tenemos:

$$1 \text{ Jornal} = 8 \text{ horas}$$

$$37 \text{ horas} = \frac{1 \text{ Jornal}}{8 \text{ horas}}$$

$$4,625 \text{ Jornales}$$

Se tiene el siguiente rendimiento en obra:

$$\text{Si para } 11,5 \text{ M3} - 4,625 \text{ Jornales}$$

Realizando la equivalencia para el calculo del rendimiento por M3, tenemos:

$$11,5 \text{ M3} - - - 4,625 \text{ Jornales}$$

$$1 \text{ M3} - - - X \text{ Jornales}$$

$$X = \frac{1 \text{ M3} * 4,625 \text{ Jornales}}{11,5 \text{ M3}}$$

$$X = 0.40 \text{ Jornales}$$

Finalmente se tiene como rendimiento del mortero dosificación 1:3

$$\text{Rend mortero 1:3} = 0.40 \text{ J/M3}$$

Para tener una referencia de que tanto se está cumpliendo con los rendimientos para una actividad como la analizada, se recurrió a la revista técnica de rendimientos TEKHNE, en el apartado de análisis de precios unitarios detallados, de donde se obtiene los siguientes valores para un mortero de nivelación 1:3

MORTERO 1:3 ARENA Lav.PEÑA(M3)	267	M3			342,307.87
AGUA	636	235.00 LT	(0.00)	12.14	2,852.90
ARENA LAVADA DE PEÑA	62	1.17 M3	(7.00)	91,630.00	106,868.07
CEMENTO GRIS (constructor)	581	472.16 KG	(4.00)	436.00	205,861.76
AYUDANTE +PREST. 88.32%	1225	0.40 JR	(0.00)	66,812.86	26,725.14

Tabla 30. Rendimiento TEKHNE para mortero 1:3 (TEKHNE, 2019)




Podemos concluir que el rendimiento obtenido en obra es bastante óptimo, pues basado en los calculados por la revista técnica arroja que para la elaboración de 1M3 se gastan 0.4 Jornales, los mismos arrojados en la cuantificación llevada a cabo en obra.

8. APORTE AL CONOCIMIENTO

A lo largo del desarrollo de la práctica empresarial se logró contar con la participación de un campo de trabajo propicio para el intercambio de conocimiento, donde se destaca la importancia de un buen manejo de obra para enfrentar todo tipo de situaciones que implique la toma de decisiones de manera ágil y acertada, la responsabilidad y compromiso por parte de todos los equipos de trabajo para el cumplimiento de los objetivos.

El proyecto me permitió entender como era el funcionamiento en obra, las técnicas y metodologías aplicadas, los procesos constructivos y administrativos, todo esto como complemento de lo aprendido en la academia.

También se me dio la posibilidad de compartir parte de los conocimientos adquiridos en los cuales podría contribuir en mejoras de la empresa, como por ejemplo elaborar formatos estratégicos para la revisión de la terminación de los apartamentos, rectificar como se estaba llevando a cabo la dosificación del mortero de nivelación de pisos en obra, para esto se utilizaron herramientas que tenía el personal a la mano para la correcta cuantificación.

					
CHECKLIST TERMINACIÓN DE ACABADOS EN APARTAMENTOS TORRE 2					
OBRA:		CACIQUE GOLD		FECHA:	
APTO:				REVISIÓN:	
DESCRIPCIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES		
Puerta principal					
Muebles cocina					
Mesón cocina					
Puertas baño					
Tope puertas					
Puertas alcoba					
Muebles baño					
Closet					
Ventanería alcobas, baños y patio de ropas					
Puertas ventana					
Pasamanos Balcón					
Enchapes muro cocina y patio de ropas					
Enchapes muros baños					
Piso general apto					
Duchas					
Divisiones Baños					
Incrustaciones					
Lavamanos					
Griferias Lavamanos					
Sanitarios					
Conexión sanitario					
lavaplatos					
Griferia lavaplatos					
Estufa					
Campana extractora					
Lavadero					
Rejillas piso					
Tapa registros					

  	REVISIÓN GENERAL DE ACABADOS			
	TORRE 2		SERIES	
		9	10	11
	13	14	15	16

PISO	SERIE 09	SERIE 10	SERIE 11	SERIE 12	SERIE 13	SERIE 14	SERIE 15	SERIE 16		
10										
9										
8										
7										
6										
5										
4										
3										
2										
1			PISO X	SERIE XX						
				PUERTA PPAL	CARPINTERIA	MESÓN COCINA	PARTE ELÉCTRICA			
				SALPICADERO	TAB. DE DISTRIBUCIÓN	TAB. TELECOMUNICACIONES	ENCHAPES			
				DUCHAS(INCL. LUJOS)	DIVISIONES BAÑOS	INCRUSTACIONES	APTS. SANITARIOS			
				CONEXIONES	LAVAPLATOS	CAMPANA EXT.	LAVADERO			
PRIORIDAD 1	PRIORIDAD 2			REJILLAS	PINTURA(3RA MANO)	GAS	ASEO			

9. CONCLUSIONES

Durante la práctica realizada en la empresa CONSTRUCASA fue de gran importancia dar cumplimiento de cada uno de los objetivos planteados inicialmente, donde se efectuó un reconocimiento de las diferentes fases en las que se encontraba el proyecto.

Se logró por medio de los planos y especificaciones técnicas conocer cada uno de los elementos y detalles que componen la estructura, siendo de gran importancia la supervisión técnica, pues esta es necesaria para validar que la construcción llevada a cabo en obra, se ajuste a los diseños establecidos, dado que el comportamiento adecuado de la estructura depende en gran medida de que la construcción se ejecute de acuerdo a los diseños; de igual manera en las situaciones presentadas que ameritaban un cambio en la configuración de acero se verificaba que la cuantía por metro lineal se encontrara cumpliendo por encima de la cuantía mínima dictada por norma y que estos cambios tuvieran el aval del ingeniero estructural.

En complemento a ello, se demostró por medio de tablas dinámicas el comportamiento de las resistencias de cada uno de los elementos estructurales (placas y pantallas) de los pisos comprendidos entre el 15 y 17; tomando como muestra representativa cilindros para examinar y determinar la resistencia del concreto, evidenciándose así que la gran mayoría de ellos alcanzaban una resistencia superior al 100% a edades de siete días, demostrando el cumplimiento de las especificaciones y controles de calidad.

10. LISTA DE REFERENCIAS

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 1377. *INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA. ELABORACIÓN DE CURADO DE ESPECÍMENES DE CONCRETO PARA ENSAYOS EN EL LABORATORIO.* (2010-12-15). Academia edu.

https://www.academia.edu/39880969/NORMA_T%C3%89CNICA_NTC_COLOMBIANA_1377

MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, SECRETARÍA DE PLANEACIÓN. *PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE BUCARAMANGA. SEGUNDA GENERACIÓN 2013-2027.* <http://www.concejodebucaramanga.gov.co/pot-2012-2027/tomo03.pdf>

CONSTRUCASA. (2021-03-31) *DATOS DEL SUPERVISOR, DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA, PORTAFOLIO DE PROYECTOS Y ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.* MATERIAL NO PUBLICADO

CONSTRUCASA. (2014) *MISIÓN Y POLÍTICA DE CALIDAD.* <https://www.construcasa.com.co/index.html#portfolio>

CONSTRUCTORA VALDERRAMA. (2020) *PROYECTO CACIQUE GOLD.* <https://constructoravalderrama.com/proyectos/cacique-plaza/>

INFORME TEKHNE. (2019) *REGISTRO DE PRECIOS DE LA CONSTRUCCION.* <https://es.scribd.com/document/454914506/TekhneInformeBogotaAbril2019-pdf>

PLAN MAESTRO DE ESPACIO PÚBLICO BUACARAMANGA (2018). *GUÍA COMPLEMENTARIA MEP.* <https://www.bucaramanga.gov.co/la-ruta/wp-content/uploads/2018/06/03-MEP.pdf>

MANUAL PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO BUCARAMANGA. (2007) file:///C:/Users/PERSONAL/Desktop/vdocuments.net_manual-del-espacio-publico-bucaramanga.pdf

NSR-10. (2010) *REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE.* <https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/3titulo-c-nsr-100.pdf>

11. ANEXOS

FF-10
Franja de servidumbre de vía

USO:
Franja funcional de utilización obligatoria, sirve como zona de seguridad del peatón contra la calzada y de alerta para los limitados físicos.

DESCRIPCIÓN:
Consiste en una banda de seguridad y se ubica en el límite entre el andén y la calzada, sobre su superficie no puede existir ningún elemento construido que obstaculice la circulación peatonal.
Esta banda esta presente en todos los andenes.

Está compuesta por dos bandas constructivas

- **Sardinel:** unidad constructiva prefabricada. (Ver Ficha UC-S10)
- **Banda de seguridad:** construida en losetas de alerta. (Ver ficha UC-L30)

Esta franja deberá quedar libre de cualquier elemento construido, vegetal, o de mobiliario urbano, tanto en planta como hasta una altura mínima de 4,50 metros.

En los casos donde se requiera entrar a garajes o estacionamientos, el Sardinel de transición vehicular (Ver ficha UC-530) se colocará sobre esta franja únicamente.

Para la construcción de rampas de accesibilidad para limitados físicos, la rampa se construirá mediante la utilización del Sardinel de Transición peatonal (Ver ficha UC-520).

- Ancho único obligatorio: 0,40 metros
- Pendiente Transversal: Máximo 2% hacia la calzada
- Pendiente longitudinal: Será la misma que la de la calzada.

Para la descripción de materiales ver las fichas correspondientes a las unidades constructivas especificadas.

FF-10
Franja de servidumbre de vía

FRANJAS FUNCIONALES

PLANTA
ESC:1:10

SECCIÓN 1
ESC:1:10

MANUAL PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE BUCARAMANGA
Oficina Asesora de Planeación de Bucaramanga



Calle 58 No. 8-51 km 6 Via Girón -
Tel: 57-7-6913805



60/100 17033-2017
13-648-005

INFORME DE ENSAYO 79-2021
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES
CILÍNDRICOS DE CONCRETO Y GROUTING
NTC 673 - 2010

INFORME COMPRENDIDO	Fecha Inicial: 2021-01-17	Cliente: CONSORCIO CACIQUE
	Fecha final: 2021-01-25	Proyecto: U-1273 CACIQUE GOLD
		Dirección: CRA 33 # 86-20
		Encargado: Ing. Jose Fernando Moreno

Número de muestra	Fecha de muestreo	Fecha de rotura	Edad (días)	Resistencia Nominal (MPa)	Asentamiento (mm)	Área (mm ²)	Carga Máxima (kN)	RESULTADO		Tipo falla	Promedio MPa	Porcentaje alcanzado
								psi	MPa			

Concreto


Concreto CLINKER PREMEZCLADOS S.A.S.

Número de muestra	Fecha de muestreo	Fecha de rotura	Edad (días)	Resistencia Nominal (MPa)	Asentamiento (mm)	Área (mm ²)	Carga Máxima (kN)	RESULTADO		Tipo falla	Promedio MPa	Porcentaje alcanzado	
								psi	MPa				
818	2020-12-21	2021-01-18	28	27.4	216	18,542	730	5,710	39.3	4	38.8	141%	
	Localización: MD APT 14-08						18,170	696	5,560	38.3			4
	Observaciones:												
817	2020-12-21	2021-01-18	28	27.4		18,361	588	4,650	32.0	4	31.6	115%	
	Localización: PLACA APTO 1504						18,170	565	4,510	31.1			4
	Observaciones:												
819	2020-12-22	2021-01-19	28	27.4	216	18,170	744	5,940	40.9	4	40.2	147%	
	Localización: M.D APTO 1501						18,122	718	5,740	39.6			4
	Observaciones:												
820	2020-12-22	2021-01-19	28	27.4	178	18,301	678	5,370	37.0	4	37.2	136%	
	Localización: PLACA						18,361	688	5,430	37.4			4
	Observaciones:												
821	2021-01-13	2021-01-20	7	27.4	216	18,206	569	4,540	31.3	4	30.9	113%	
	Localización: PANTALLAS ASCENSOR						18,230	558	4,440	30.6			4
	Observaciones:												
822	2021-01-14	2021-01-21	7	27.4	216	18,074	633	5,080	35.0	4	35.0	127%	
	Localización: MD APT 1503						18,218	637	5,070	34.9			3
	Observaciones:												
823	2021-01-15	2021-01-22	7	27.4	216	18,578	575	4,490	30.9	4	30.5	111%	
	Localización: MD APT 1704						18,385	553	4,360	30.1			4
	Observaciones:												
824	2021-01-16	2021-01-23	7	27.4	216	18,074	498	4,000	27.6	4	27.6	100%	
	Localización: MD APT 15-16						18,218	503	4,000	27.6			4
	Observaciones:												
825	2021-01-18	2021-01-25	7	27.4	165	18,170	448	3,580	24.7	4	24.4	89%	
	Localización: PLACA APTO 16-03 16-04						18,230	441	3,510	24.2			4
	Observaciones:												


Código: IND-LCU-F-LB-03 / Versión 2 / Fecha: 06-2019

Fecha impresión: 2021/01/26 8:31:28a. m.

Página 1 de 2



 No. 8-51 km 6 Vía Girón -
 Tel: 57-7-6913805

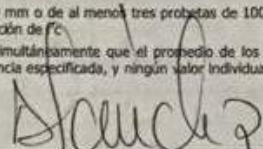


ACREDITADO
ONAC
 ORGANISMO NACIONAL DE
 NORMALIZACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD
 BO/NEC 17923-2017
 13-148-913

INFORME DE ENSAYO 79-2021
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES
CILÍNDRICOS DE CONCRETO Y GROUTING
NTC 673 - 2010

INFORME COMPRENDIDO	Cliente: CONSORCIO CACIQUE
Fecha inicial: 2021-01-17	Proyecto: U-1273 CACIQUE GOLD
Fecha final: 2021-01-25	Dirección: CRA 33 # 86-20
	Encargado: Ing. Jose Fernando Moreno

Número de muestra	Fecha de muestreo	Fecha de rotura	Edad (días)	Resistencia Nominal (MPa)	Asentamiento (mm)	Área (mm²)	Carga Máxima (kN)	RESULTADO		Tipo falla	Promedio MPa	Porcentaje alcanzado
								psi	MPa			
Los tipos de falla corresponden a los indicados en la norma NTC 673 figura 2 "Esquema de los Modelos de Fractura Típicos". Según NSR 10 C.5.6.3.3 El nivel de resistencia de una clase determinada de concreto se considera satisfactorio si cumple con los dos requisitos siguientes: (a) Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos (véase C.5.6.2.4) es igual o superior a $f'c$. (b) Ningún resultado del ensayo de resistencia (véase C.5.6.2.4) es menor que $f'c$ por más de 3.5 MPa cuando $f'c$ es 35MPa o menor; o por más de 0,10 $f'c$ cuando $f'c$ es mayor que 35 MPa. C.5.6.2.4. Un ensayo de resistencia debe ser el promedio de las resistencias de al menos dos probetas de 150 por 300 mm o de al menos tres probetas de 100 por 200 mm preparadas de la misma muestra de concreto y ensayadas a 28 días o a la edad de ensayo establecida para la determinación de $f'c$. Para Grouting: D.3.8.2.1 Resistencia mínima. La calidad de la mampostería se considera satisfactoria si se cumplen simultáneamente que el promedio de los resultados de resistencia a la compresión de morteros de pega, morteros de relleno, unidades y muretes es mayor o igual a la resistencia especificada, y ningún valor individual es inferior al 80% de la resistencia especificada.												

Aprobó: 

Andres Felipe Sanchez Arango
Coordinador Técnico

--- Fin del Informe ---

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio accesibles en <http://www.sgs.com/col/terms-and-conditions.aspx>. Se destacan las estipulaciones que sobre limitación de responsabilidad, indemnización y jurisdicción se encuentran incluidas en las Condiciones Generales de Servicio.

Se advierte a cualquier lector de este documento que la información aquí contenida refleja las conclusiones de la Compañía para el momento de su intervención y dentro de los límites de las instrucciones del Cliente, si las hubiere. La responsabilidad de la Compañía es exclusiva para con su Cliente y este documento no exhorta a las partes de una transacción a ejercer todos sus derechos y obligaciones bajo los documentos de la misma. Cualquier alteración no autorizada, adulteración o falsificación del contenido o apariencia de este documento es ilegal y los infractores podrán ser procesados hasta los máximos que permita la ley.

Si la(s) muestra(s) a la(s) que se refiere(n) las conclusiones registradas en este documento (los "Resultados") fueron elaboradas y/o proporcionadas por el Cliente o por un tercero que actúa bajo las directrices del Cliente, Los hallazgos no constituyen garantía de la representatividad de la muestra de ningún material y se refieren estrictamente a la(s) muestra(s). La Compañía no acepta ninguna responsabilidad con respecto al origen o la fuente de donde se indica que la(s) muestra(s) refiere escrito.

Código: INV-LCUI-F-LB-03 / Versión 2 / Fecha: 06-2019

Fecha impresión: 2021/01/26 8:31:29a. m.

Página 2 de 2

Calle 58 No. 8-51 km 6 Via Girón -
Tel: 57-7-6913805



INFORME DE ENSAYO 128-2021
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES
CILÍNDRICOS DE CONCRETO Y GROUTING
NTC 673 - 2010

INFORME COMPRENDIDO
Fecha inicial: 2021-01-26
Fecha final: 2021-02-08

Cliente: CONSORCIO CACIQUE
Proyecto: U-1273 CACIQUE GOLD
Dirección: CRA 33 # 86-20
Encargado: Ing. Jose Fernando Moreno

Número de muestra	Fecha de muestreo	Fecha de rotura	Edad (días)	Resistencia Nominal (MPa)	Asentamiento (mm)	Área (mm ²)	Carga Máxima (kN)	RESULTADO		Tipo falla	Promedio MPa	Porcentaje alcanzado
								psi	MPa			

Concreto

Concreto CLINKER PREMEZCLADOS S.A.S.

Número de muestra	Fecha de muestreo	Fecha de rotura	Edad (días)	Resistencia Nominal (MPa)	Asentamiento (mm)	Área (mm ²)	Carga Máxima (kN)	RESULTADO		Tipo falla	Promedio MPa	Porcentaje alcanzado
								psi	MPa			
826	2021-01-19	2021-02-02	14	27.4	178	18,086	474	3,800	26.2	4	27.1	99%
	Localización: PLACA APTO 1603-1604					18,182	509	4,060	28.0	4		
	Observaciones:											
827	2021-01-19	2021-02-02	14	27.4	216	18,385	760	5,990	41.3	4	41.0	150%
	Localización: MD APTO 1603-1604					18,170	741	5,920	40.8	4		
	Observaciones:											
828	2021-01-20	2021-02-03	14	27.4	216	18,277	650	5,160	35.5	4	35.4	129%
	Localización: MD APTO 1508					18,361	646	5,100	35.2	4		
	Observaciones:											
829	2021-01-21	2021-02-04	14	27.4	178	18,265	603	4,780	33.0	4	32.0	116%
	Localización: PLACA APTO 1605-1606					18,134	562	4,490	31.0	4		
	Observaciones:											
830	2021-01-21	2021-02-04	14	27.4	216	18,050	741	5,960	41.0	4	41.2	150%
	Localización: MD APTO 1601					18,409	761	6,000	41.3	4		
	Observaciones:											
831	2021-01-22	2021-02-05	14	27.4	216	18,313	633	5,010	34.5	4	34.4	126%
	Localización: MD APTO 1603					18,074	621	4,990	34.4	4		
	Observaciones:											
832	2021-01-23	2021-02-01	9	27.4	178	18,325	384	3,040	20.9	4	20.6	75%
	Localización: PLACA APTO 1607-1608					18,265	370	2,940	20.2	4		
	Observaciones:											
833	2021-01-23	2021-02-01	9	27.4	216	18,446	606	4,770	32.8	4	33.1	121%
	Localización: MD APTO 1607					18,003	600	4,830	33.3	4		
	Observaciones:											
834	2021-01-25	2021-02-01	7	27.4	216	18,602	579	4,520	31.1	4	31.1	113%
	Localización: M DIVISORIOS					18,470	574	4,510	31.0	4		
	Observaciones:											
835	2021-01-26	2021-02-02	7	27.4	178	18,409	490	3,860	26.6	4	27.0	99%
	Localización: PLACA APTO 1701-1702					18,253	502	3,990	27.5	4		
	Observaciones:											



INFORME DE ENSAYO 128-2021
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES
CILÍNDRICOS DE CONCRETO Y GROUTING
NTC 673 - 2010

INFORME COMPRENDIDO
 Fecha inicial: 2021-01-26
 Fecha final: 2021-02-08

Cliente: **CONSORCIO CACIQUE**
 Proyecto: **U-1273 CACIQUE GOLD**
 Dirección: **CRA 33 # 86-20**
 Encargado: **Ing. Jose Fernando Moreno**

Número de muestra	Fecha de muestreo	Fecha de rotura	Edad (días)	Resistencia Nominal (MPa)	Asentamiento (mm)	Área (mm²)	Carga Máxima (kN)	RESULTADO		Tipo falla	Promedio MPa	Porcentaje alcanzado
								psi	MPa			
836	2021-01-26	2021-02-02	7	27.4	216	18,170	524	4,180	28.8	4	27.8	101%
	Localización: MD APTO 1605						18,470	496	3,900			
	Observaciones:											
837	2021-01-27	2021-02-03	7	27.4	216	18,277	583	4,620	31.9	4	30.9	113%
	Localización: MD APTO 1605						18,313	549	4,350			
	Observaciones:											
838	2021-01-28	2021-02-04	7	27.4	178	18,027	552	4,440	30.6	4	30.2	110%
	Localización: PLACA APTO 1703-1704						18,277	545	4,330			
	Observaciones:											
839	2021-01-28	2021-02-04	7	27.4	216	17,991	642	5,170	35.6	4	37.9	138%
	Localización: MD APTO 1607						18,170	732	5,840			
	Observaciones:											
840	2021-01-29	2021-02-05	7	27.4	216	18,170	512	4,090	28.2	4	28.4	103%
	Localización: MD APTO 1608						18,218	521	4,150			
	Observaciones:											
841	2021-01-30	2021-02-06	7	27.4	216	18,050	383	3,080	21.2	4	21.0	77%
	Localización: MD APTO 1608						18,518	387	3,030			
	Observaciones:											

Los tipos de falla corresponden a los indicados en la norma NTC 673 figura 2 "Esquema de los Modelos de Fractura Típicos".
 Según NSR 10 C.5.6.3.3 El nivel de resistencia de una clase determinada de concreto se considera satisfactorio si cumple con los dos requisitos siguientes:
 (a) Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos (véase C.5.6.2.4) es igual o superior a $f'c$. (b) Ningún resultado del ensayo de resistencia (véase C.5.6.2.4) es menor que $f'c$ por más de 3.5 MPa cuando $f'c$ es 35MPa o menor; o por más de 0,10 $f'c$ cuando $f'c$ es mayor que 35 MPa.
 C.5.6.2.4. Un ensayo de resistencia debe ser el promedio de las resistencias de al menos dos probetas de 150 por 300 mm o de al menos tres probetas de 100 por 200 mm preparadas de la misma muestra de concreto y ensayadas a 28 días o a la edad de ensayo establecida para la determinación de $f'c$.
 Para Grouting: D.3.8.2.1 Resistencia mínima. La calidad de la mampostería se considera satisfactoria si se cumplen simultáneamente que el promedio de los resultados de resistencia a la compresión de morteros de pega, morteros de relleno, unidades y muretes es mayor o igual a la resistencia especificada, y ningún valor individual es inferior al 80% de la resistencia especificada.

Aprobó: 
Andres Felipe Sanchez Arango
 Coordinador Técnico

--- Fin del Informe ---

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio accesibles en <http://www.ags.com/ven/Terms-and-Conditions.aspx>. Se destacan las estipulaciones que sobre limitación de responsabilidad, indemnización y jurisdicción se encuentran incluidas en las Condiciones Generales de Servicio.
 Se advierte a cualquier tenedor de este documento que la información aquí contenida refleja las conclusiones de la Compañía para el momento de su intervención y dentro de los límites de las instrucciones del Cliente, si los hubiera. La responsabilidad de la Compañía es exclusiva para con su Cliente y este documento no exonera a las partes de una transacción de ejercer todos sus derechos y obligaciones bajo los documentos de la misma. Cualquier alteración no autorizada, adulteración o falsificación del contenido o apariencia de este documento es ilegal y los infractores podrán ser procesados hasta los máximos que permita la ley.
 Si la(s) muestra(s) a la(s) que se refiere(n) las conclusiones registradas en este documento (los "Resultados") fueron elaboradas y/o proporcionadas por el Cliente o por un tercero que actúa bajo las directivas del Cliente, Los hallazgos no constituyen garantía de la representatividad de la muestra de ningún material y se refieren estrictamente a la(s) muestra(s). La Compañía no acepta ninguna responsabilidad con respecto al origen o la fuente de donde se indica que la(s) muestra(s) es/son extraída.



Calle 58 No. 8-51 km 6 Via Girón -
Tel: 57-7-6913805



BO/EC 17025:2017
13-LAB-013

INFORME DE ENSAYO 160-2021
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES
CILÍNDRICOS DE CONCRETO Y GROUTING
NTC 673 - 2010

INFORME COMPRENDIDO
Fecha inicial: 2021-02-09
Fecha final: 2021-02-15

Cliente: CONSORCIO CACIQUE
Proyecto: U-1273 CACIQUE GOLD
Dirección: CRA 33 # 86-20
Encargado: Ing. Jose Fernando Moreno

Número de muestra	Fecha de muestreo	Fecha de rotura	Edad (días)	Resistencia Nominal (MPa)	Asentamiento (mm)	Área (mm ²)	Carga Máxima (kN)	RESULTADO		Tipo falla	Promedio MPa	Porcentaje alcanzado
								psi	MPa			

Concreto

Concreto CLINKER PREMEZCLADOS S.A.S.

821	2021-01-13	2021-02-10	28	27.4	216	18,218	696	5,540	38.2	4	38.2	139%
	Localización: PANTALLAS ASCENSOR					18,349	701	5,540	38.2	4		
	Observaciones:											
822	2021-01-14	2021-02-11	28	27.4	216	18,170	753	6,010	41.4	4	41.3	150%
	Localización: MD APT 1583					18,602	765	5,960	41.1	4		
	Observaciones:											
823	2021-01-15	2021-02-12	28	27.4	216	18,277	646	5,120	35.3	4	36.3	132%
	Localización: MD APT 1704					18,385	687	5,420	37.4	4		
	Observaciones:											
824	2021-01-16	2021-02-13	28	27.4	216	18,050	629	5,050	34.8	4	35.1	128%
	Localización: MD APT 15-16					18,253	647	5,140	35.4	4		
	Observaciones:											
825	2021-01-18	2021-02-15	28	27.4	165	18,385	550	4,340	29.9	4	29.4	107%
	Localización: PLACA APTO 16-03 16-04					18,325	529	4,180	28.8	4		
	Observaciones:											
842	2021-02-01	2021-02-10	9	27.4	216	18,385	642	5,060	34.9	4	34.5	126%
	Localización: ASCENSOR APTO 1702					18,170	622	4,960	34.2	4		
	Observaciones:											
843	2021-02-03	2021-02-10	7	27.4	216	18,409	456	3,590	24.7	4	24.4	89%
	Localización: MUROS 1704					18,170	437	3,490	24.0	4		
	Observaciones:											
845	2021-02-04	2021-02-11	7	27.4	216	18,325	501	3,960	27.3	4	27.6	101%
	Localización: MUROS 1705					18,241	508	4,040	27.8	4		
	Observaciones:											
846	2021-02-05	2021-02-12	7	27.4	216	18,265	589	4,680	32.2	4	31.2	114%
	Localización: MUROS 1566					18,122	547	4,380	30.2	4		
	Observaciones:											
847	2021-02-06	2021-02-13	7	27.4	165	18,373	429	3,390	23.3	4	24.2	88%
	Localización: PLACA 1803-1804					18,470	463	3,630	25.0	4		
	Observaciones:											

Código: IND-LCU-F-LB-83 / Versión 2 / Fecha: 06-2019

Fecha impresión: 2021/02/16 7:57:35a. m.

Página 1 de 2

ACREDITADO
ONAC
ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2017
13-448-015

INFORME DE ENSAYO 160-2021
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES
CILÍNDRICOS DE CONCRETO Y GROUTING
NTC 673 - 2010

No. 8-51 km 6 Vía Girón - 37-6913805

INFORME COMPRENDIDO

Fecha inicial: 2021-02-09
Fecha final: 2021-02-15

Cliente: **CONSORCIO CACIQUE**

Proyecto: U-1273 CACIQUE GOLD

Dirección: CRA 33 # 86-20

Encargado: Ing. Jose Fernando Moreno

Número de muestra	Fecha de muestreo	Fecha de rotura	Edad (días)	Resistencia Nominal (MPa)	Asentamiento (mm)	Área (mm²)	Carga Máxima (kN)	RESULTADO		Tipo falla	Promedio MPa	Porcentaje alcanzado
								psi	MPa			
848	2021-02-06	2021-02-13	7	27.4	216	18,313	508	4,020	27.7	4	28.2	103%
	Localización: MUROS 1707					18,277	524	4,160	28.7	4		
	Observaciones:											
849	2021-02-08	2021-02-15	7	27.4	216	17,837	533	4,330	29.9	4	30.4	111%
	Localización: MUROS 1708					18,265	564	4,480	30.9	4		
	Observaciones:											

Los tipos de falla corresponden a los indicados en la norma NTC 673 figura 2 "Esquema de los Modelos de Fractura Típicos".

Según NSR 10 C.5.6.3.3 El nivel de resistencia de una clase determinada de concreto se considera satisfactorio si cumple con los dos requisitos siguientes:
(a) Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos (véase C.5.6.2.4) es igual o superior a $f'c$. (b) Ningún resultado del ensayo de resistencia (véase C.5.6.2.4) es menor que $f'c$ por mas de 3.5 MPa cuando $f'c$ es 35MPa o menor; o por mas de 0,10 $f'c$ cuando $f'c$ es mayor que 35 MPa.

C.5.6.2.4. Un ensayo de resistencia debe ser el promedio de las resistencias de al menos dos probetas de 150 por 300 mm o de al menos tres probetas de 100 por 200 mm preparadas de la misma muestra de concreto y ensayadas a 28 días o a la edad de ensayo establecida para la determinación de $f'c$

Para Grouting: D.3.8.2.1 Resistencia mínima. La calidad de la mampostería se considera satisfactoria si se cumplen simultáneamente que el promedio de los resultados de resistencia a la compresión de morteros de pega, morteros de relleno, unidades y muretes es mayor o igual a la resistencia especificada, y ningún valor individual es inferior al 80% de la resistencia especificada.

Aprobó:

Andres Felipe Sanchez Arango
Coordinador Técnico

- - - Fin del Informe - - -

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio accesibles en <http://www.sgs.com/term-and-conditions.aspx>. Se destacan las estipulaciones que sobre limitación de responsabilidad, indemnización y jurisdicción se encuentran incluidas en las Condiciones Generales de Servicio. Se advierte a cualquier tenedor de este documento que la información aquí contenida refleja las conclusiones de la Compañía para el momento de su intervención y dentro de los límites de las instrucciones del Cliente, si las hubiere. La responsabilidad de la Compañía es exclusiva para con su Cliente y este documento no exonera a las partes de una transacción de ejercer todos sus derechos y obligaciones bajo los documentos de la misma. Cualquier alteración no autorizada, adulteración o falsificación del contenido o apariencia de este documento es ilegal y los infractores podrán ser procesados hasta los máximos que permita la ley. Si la(s) muestra(s) a la(s) que se refiere(n) las conclusiones registradas en este documento (los "Resultados") fueron elaboradas y/o proporcionadas por el Cliente o por un tercero que actúa bajo las direcciones del Cliente, Los hallazgos no constituyen garantía de la representatividad de la muestra de ningún material y se refieren estrictamente a la(s) muestra(s). La Compañía no acepta ninguna responsabilidad con respecto al origen o la fuente de donde se indica que la(s) muestra(s) es/son extraída.

Código: IND-LCU-F-LB-83 / Versión 2 / Fecha: 06-2019

Página 2 de 2

Fecha Impresión: 2021/02/16 7:57:37a. m.