



**Apoyo en la supervisión del proyecto Caminos de Esperanza en la empresa ingeniería,
arquitectura y proyectos INARPROYECT en Samacá-Boyacá.**

Paula Camila Chinchilla Mesa

Código: 20481817511

Universidad Antonio Nariño

Programa Ingeniería Civil

Facultad de Ingeniería Ambiental y Civil

Duitama, Colombia

2022

**Apoyo en la supervisión del proyecto Caminos de Esperanza en la empresa ingeniería,
arquitectura y proyectos INARPROYECT en Samacá-Boyacá.**

Paula Camila Chinchilla Mesa

Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:

Ingeniera Civil

Director:

Ingeniero Ramón de Jesús Manrique

Universidad Antonio Nariño

Programa Ingeniería Civil

Facultad de Ingeniería Ambiental y Civil

Duitama, Colombia

2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Tutor

Firma Jurado

Duitama, noviembre 2022.

Dedicatoria

En primer lugar, quiero dedicarle este triunfo a Dios por la sabiduría, entendimiento, paciencia y fortaleza. A mis padres por su apoyo incondicional y confianza para cumplir esta meta. A mi familia que aportaron un granito de arena que permitieron culminar este logro tan importante en mi vida profesional.

Agradecimientos

Quiero darle gracias a Dios, a mis padres que me dieron la oportunidad de estudiar lo que me gusta y que me apoyaron para que me trasladara de mi municipio donde no había oportunidades de un pregrado, el cual me vi en la necesidad de salir de allí para cumplir este logro, así mismo por el apoyo, comprensión y confianza. A mis familiares y compañeros que me apoyaron para cumplir este logro.

Darle gracias a mi Director de proyecto de grado el ingeniero Ramón Manrique Espíndola, quien me guio, me compartió un poco de sus conocimientos para poder obtener mi título como Ingeniera Civil.

Adicionalmente quiero darle gracias a la empresa Inarproyect s.a.s por permitirme realizar la pasantía, poner en práctica lo aprendido en la universidad que me servirá para mi vida profesional como futura ingeniera.

Contenido

Resumen	11
Abstract.....	12
Introducción.....	13
Objetivos.....	14
Objetivo General.....	14
Objetivos Específicos.....	14
Marco Conceptual.....	15
Inarproyect S.A.S.....	15
Análisis de precios unitarios	17
Organigrama	17
Informes de seguimiento	18
Mampostería estructural.....	19
Tipos de supervisión	19
Auxiliar.....	19
Ensayos al concreto.	19
Estado del conocimiento	20
Metodología.....	24
Fase 1. Reconocimiento del proyecto:	24
Fase 2. Gestión de la información.	24
Fase 3. Análisis de resultados.	24
Desarrollo de las actividades.....	26

Interpretación de planos	26
Supervisión de obra	28
Mampostería	29
Instalaciones hidrosanitarias	32
Instalaciones eléctricas.....	34
Construcción de punto fijo	35
Placas de entrepiso	37
Vigas dinteles y vigas canales	38
Placa de cimentación.....	39
Instalación de correas para cubierta	39
Instalación de cubierta de zonas comunes	40
Instalación de cubierta de zonas apartamentos	40
Ornamentación.....	40
Cantidad de material suministrado	41
Ensayos de laboratorio	42
Acabados de los bloques D, E y F.....	44
Resultados.....	46
Conclusiones.....	47
Recomendaciones	48
Referencias	49
Anexos.....	51

Anexo A. Plano estructural placa de entrepiso.....	51
Anexo B. Plano de dovelas primer piso	51
Anexo C. Plano de dovelas apartamento 102A.	52
Anexo D. Ficha técnica del ladrillo.....	53
Anexo E. Detalle de elementos de mampostería estructural.....	54
Anexo F. Informe de ensayo: compresión de cilindros de concreto de columnas	54
Anexo G. Informe de ensayo: compresión de cilindros de concreto de columnas	55
Anexo H. Cantidad de material suministrado.....	56
Anexo I. Relación de resultados de ensayos de laboratorio.....	57
Anexo J: Entrega de acabados.....	58
Anexo K. Ejemplo de formato de lista de acabados contratados apartamento 501E.	58
Anexo L. Informe de obra mensual del proyecto caminos de esperanza.	59
Anexo M. Bitácora de obra.	60

Lista de Figuras

Figura 1. <i>Proyecto multifamiliar caminos de esperanza.</i>	16
Figura 2. <i>Localización edificio multifamiliar Caminos de Esperanza.</i>	17
Figura 3. <i>Organigrama Inarproyect.</i>	18
Figura 4. <i>Metodología para la pasantía INARPROYECT S.A.S.</i>	25
Figura 5. <i>Plano estructural del primer piso bloque C y D.</i>	27
Figura 6. <i>Plano dovelas apartamento 102A.</i>	27
Figura 7. <i>Mejoramiento del terreno del bloque C.</i>	28
Figura 8. <i>Filtros bloque C.</i>	29
Figura 9. <i>Mampostería del apartamento 302B.</i>	30
Figura 10. <i>Mampostería del apartamento 503B.</i>	31
Figura 11. <i>Cuchillas para vigas culatas de cubierta de apartamento 501B.</i>	31
Figura 12. <i>Apartamento 102C modificado.</i>	32
Figura 13. <i>Armado de red hidrosanitaria</i>	33
Figura 14. <i>Extendido de red hidrosanitaria para placas de entrepiso bloque B.</i>	33
Figura 15. <i>Vista del extendido de tubería sobre placas de entrepiso bloque B.</i>	34
Figura 16. <i>Vista de tubería conduit en vigas dinteles y vigas canales para apartamentos de quinto piso bloque B.</i>	35
Figura 17. <i>Muestra de ensayos de cilindro de concreto.</i>	36
Figura 18. <i>Instalación de formaleta punto fijo bloque B.</i>	36
Figura 19. <i>Placa de entrepiso apartamento 403 y 404B.</i>	37
Figura 20. <i>Vigas dinteles y vigas canales apartamento 501B.</i>	38

Figura 21. *Placa de cimentación bloque C* 39

Figura 22. *Correas para soporte de tejas de cubierta bloque A*..... 40

Figura 23. *Ornamentación bloque A* 41

Figura 24. *Resistencia de concreto de columnas*..... 42

Figura 25. *Resistencia de concreto de placas de entrepiso* 43

Figura 26. *Resistencia de concreto de dovelas*..... 44

Figura 27. *Acabados apartamento 104F*..... 45

Lista de Tablas

Tabla 1. *Licencias otorgadas en Samacá-Boyacá* 16

Tabla 2. *Estado del conocimiento*..... 20

Tabla 3. *Distribución de las viviendas del proyecto caminos de esperanza* 26

Tabla 4. *Porcentaje de diferencia de precio unitario proyectado vs precio unitario ejecutado*.. 41

Tabla 5. *Resistencia de concreto de columnas* 42

Tabla 6. *Resistencia de concreto de placas de entrepiso bloque B* 43

Tabla 7. *Resistencia de concreto de dovelas bloque B*..... 44

Resumen

La empresa de ingeniería, arquitectura y proyectos INARPTOYECT S.A.S fundada en 2008, realizando asesorías, consultorías y construcciones en la ciudad de Tunja y sus alrededores. INARPROYECT S.A.S ejecuta los proyectos de vivienda de interés social, generando impacto tanto social como económico en la comunidad del departamento de Boyacá.

En la actualidad se ejecuta el proyecto de urbanización caminos de esperanza ubicado en el municipio de Samacá-Boyacá, que consta de 100 apartamentos con un área construida de 60.8 m². (INARPROYECT S.A.S, 2008).

En el presente documento se muestran las actividades en las que el estudiante brindo apoyo durante la pasantía, ejecutando labores de acompañamiento en la verificación, control y seguimiento en la obra caminos de esperanza en el municipio de Samacá-Boyacá.

Palabras claves: Verificar, seguimiento, pasantía.

Abstract

The engineering and architecture Enterprise and projects INARPTOYECT S.A.S founded in 2008 provides consultancies and constructions in the city of Tunja and its surroundings.

INARPROYECT S.A.S conducts social interest housing projects, generating both a social and economic impact in the community of the department of Boyacá.

Currently, the project Caminos de Esperanza is being under execution in Samacá- Boyacá town which consist of building 100 apartments of 60.8 m2 each.

This document reports the activities in which the practitioner supported the enterprise during the internship executing activities such as supporting, verifying, controlling and tracing Caminos de Esperanza building lot in Samacá-Boyacá.

Key words: internship, tracing, verify

Introducción

El crecimiento económico e industrial en Samacá ha sido eje fundamental para el desarrollo e implementación de proyectos de vivienda, permitiendo a una parte de sus habitantes el acceso a una vivienda propia ya sea con los beneficios del gobierno o con recursos propios, generando un impacto positivo en los mercados y principalmente en el campo de la construcción. Otorgando para el año 2020 47 licencias, para el 2021 90 y para enero del 2022 hasta la fecha 63.

La empresa INARPROYECT requiere de apoyo en la supervisión de la obra caminos de esperanza en Samacá con el fin de verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas relacionadas con los procesos constructivos y los materiales empleados de acuerdo con los diseños aprobados. La pasante realiza apoyo en el proceso de recepción, organización y análisis de muestras de laboratorio y la verificación del diseño de los acabados de la torre A, D, E y F de la manzana B, aportando conocimientos y experiencia como elementos significativos en el proceso de formación integral como ingeniera civil.

Objetivos

Objetivo General

Realizar pasantía de ingeniería civil en la empresa INARPORYECT, con el propósito de apoyar el proyecto de vivienda multifamiliar caminos de esperanza que ejecuta la empresa en el municipio de Samacá.

Objetivos Específicos

- Acompañar labores de control y seguimiento en el componente estructural de las torres B y C, mediante el control visual y ensayos de laboratorio para verificar el cumplimiento de los parámetros de los agregados.
- Verificar la ejecución de los acabados en las torres D, E y F, registrando el permanente desarrollo de las actividades para evidenciar el cumplimiento de los diseños contratados y certificando las cantidades ejecutadas.

Marco Conceptual

INARPROYECT S.A.S

La empresa INARPROYECT fue fundada en 2008, esta empresa realiza asesorías, consultorías y construcciones en la ciudad de Tunja y sus alrededores. La empresa INARPROYECT S.A.S ejecuta proyectos de vivienda de interés social, generando impacto tanto social como económico en la comunidad del departamento de Boyacá. La empresa lleva 12 años de trayectoria, beneficiando a más de 247 familias. (INARPROYECT , 2008)

Los últimos proyectos que ha desarrollado y construido la empresa INARPROYECT son:

- Urbanización Terrazas del Zaque: Tunja-Boyacá
- Urbanización Reina Sofía: Gachantivá-Boyacá
- Urbanización Rincón de la Esperanza: Tuta-Boyacá
- Urbanización la esperanza: Sora-Boyacá
- Urbanización la inmaculada concepción: Floresta-Boyacá
- Urbanización Caminos de Esperanza: Samacá-Boyacá

(INARPROYECT , 2008)

Samacá ha tenido un crecimiento poblacional donde han otorgado 47 licencias en total, ya sean de vivienda, comercio y demás, para el año 2021 otorgaron 90 licencias y hasta la fecha han otorgado 63 licencias.

Tabla 1. *Licencias otorgadas en Samacá-Boyacá*

Descripción	2020	2021	Enero 2022 a la fecha
Vivienda de interés social	6	1*	8
Vivienda diferente a interés social	30	62	41
Vivienda diferente de interés social y comercio	6	16	10
Comercio (Bodega)	0	3	0
Comercio y/o servicios	3	2	2
Equipamientos	0	1	1
Educación	0	2	0
Social y recreacional	1	2	1
Institucional	0	1	0
Industrial	1	0	0
TOTAL	47	90	63

Nota. Datos suministrados por la secretaria de planeación de Samacá-Boyacá (2022)

Nota: * corresponde a 1 licencia otorgada por cada 100 viviendas para el año 2021.

Figura 1. *Proyecto multifamiliar caminos de esperanza.*

Nota: La figura presenta la vista general del proyecto Caminos de Esperanza. Fuente:

Inarproyect (2008).

Figura 2. Localización edificio multifamiliar Caminos de Esperanza.



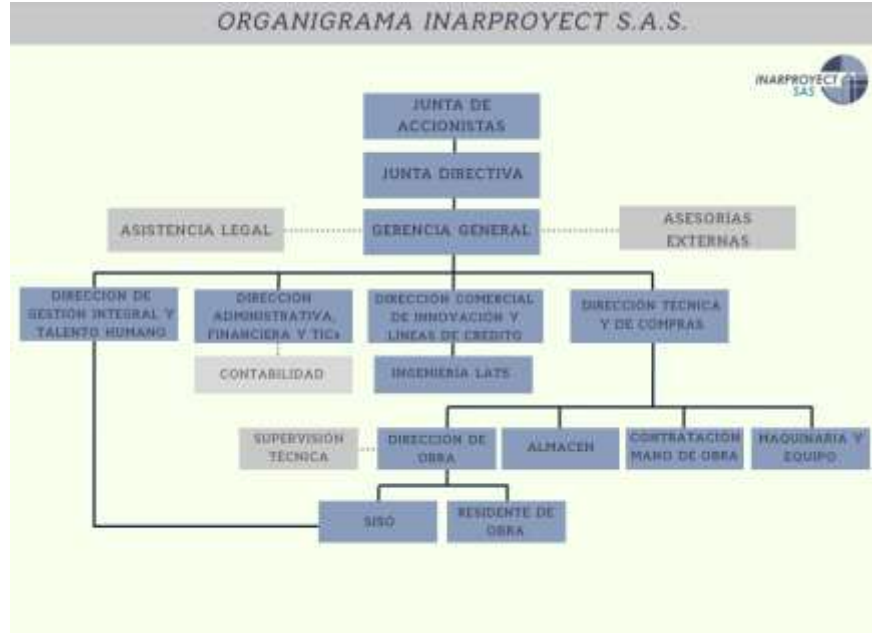
Nota: La figura presenta la localización del proyecto Caminos de Esperanza. Fuente: (Google earth , 2021) (Google maps, 2022)

Análisis de precios unitarios

El precio unitario es el costo por cada unidad de medida la cual se utiliza para la gestión de proyectos. Un precio unitario es delimitado por el conjunto de costos directos, costos indirectos, costos por financiamiento, los cargos adicionales y por utilidad, los cuales están integrados por otros factores, en base a su concepto y formulas. (Calero, 2015).

Organigrama

El organigrama es una representación gráfica de la estructura organizaciones de la empresa, tiene como objetivo tener un panorama claro de los colaboradores actuales en la empresa. (Integratec , 2022). El organigrama de INARPROYECT S.A.S donde se realiza la pasantía se observa en la figura 3.

Figura 3. Organigrama Inarproyect

Nota: La figura presenta el organigrama de la empresa INARPROYECT S.A.S Fuente:

INARPROYECT S.A.S

Informes de seguimiento

Los informes de seguimiento los realiza un supervisor, se registra el avance periódico de la ejecución de contratos y convenios donde se puede tener certeza del cumplimiento del mismo. Los informes de seguimiento se realizarán por medio de formatos adoptados por el sistema integrado de gestión para dicho propósito. (Minvienda, 2019).

La revisión de diseños estructurales se limita a la verificación de cumplimiento de especificaciones de planos y memorias de cálculo de acuerdo a la Norma Sismo Resistente-10 (NSR-10) y a la sujeción de parámetros descritos en el estudio de suelos. Esto cumpliendo con lo estipulado en el Decreto 015 de 2015 y en el Decreto 017 de 2017. NSR-10 TITULO A. REQUISITOS GENERALES DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE. (Ministerio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010) NTC 454 – Hormigón fresco, toma

de muestras. (ASTM C172).

Mampostería estructural

Es un sistema constructivo que se utiliza en muros colocados a mano, de perforación vertical, reforzadas internamente en acero estructural y alambres de amarre, se puede utilizar piedras, ladrillos, bloques, permitiendo que se vuelva auto portantes y a su vez que cumpla todas las especificaciones propuestas en el Título D de la NSR-10. Las celdas de las unidades de mampostería se pueden rellenar parcial o completamente con mortero de relleno.

(ASOCONCRETO, 2019).

Tipos de supervisión

Los tipos de supervisión están establecidos para la supervisión según el grado las cuales son: grado A (continua) y grado B (Itinerante), el grado depende de la caracterización de la obra, grupo de uso, área a construir, sistema estructural. (Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010).

Auxiliar

Es una persona encargada de algunas tareas de obra, el uso de materiales, formatos y adicionalmente da apoyo al director de obra. (Smart Talent, 2021)

Ensayos al concreto.

Los ensayos al concreto marcan una pauta para la durabilidad de las estructuras construidas con este material, permitiendo la toma de decisiones para una buena ejecución de procesos constructivos. Este procedimiento es de requisito en las licitaciones con el fin de obtener certificaciones o como base para un anticipo. En Colombia se rige el control de calidad bajo las Normas Técnicas Colombianas (NTC). Para la toma de muestras de concreto rige la norma NTC 454-ingeniería civil y arquitectura. Concreto fresco. Toma de muestras y para

agregados la NTC 129-ingenieria civil y arquitectura.

Las muestras para los ensayos de resistencia deben tener un proceso adecuado de curado con el fin de garantizar un proceso de curado para garantizar que las moléculas de cemento se hidraten correctamente. Esto se traduce en la obtención de la resistencia esperada. Los cilindros fundidos se deben diariamente curar por lo menos 7 días en forma continua durante 24 horas. (ASOCONCRETO, 2019)

Estado del conocimiento

Se ejecuta la búsqueda de información en la base de datos de la universidad Antonio Nariño y en trabajos de grado de otras universidades relacionadas con la mampostería estructural. Se revisan (6) documentos y artículos, estos fueron hallados filtrando la búsqueda por palabra clave, título y con las características que se muestra en la tabla 3.

Tabla 2. *Estado del conocimiento*

Ítem	Fecha	Autor	Título	Tipo De Documento	Descripción
1	2021-11-28	Walteros Niño Karol Alejandra	Apoyo a la supervisión de obra del proyecto Santorini de la empresa modulo ingeniería y construcción de Duitama.	Trabajo de grado.	En el documento se muestran las actividades constructivas en las cuales brindo apoyo durante el desarrollo de la pasantía, con el fin de aportar optimización de procesos y poniendo en práctica lo aprendido.
2	2022-04/07	Pinoargote Rovell, Vianna Andrea Villon	Análisis en costos y tiempo de una vivienda con el método de mampostería	Tesis	Este trabajo de grado tiene como objetivo realizar el análisis de una vivienda con dos métodos que son

Ítem	Fecha	Autor	Título	Tipo De Documento	Descripción
		Ramírez, Christian Byron Villao Tomalá, Valeria Brigitte	estructural en comparación con una estructura tradicional en el cantón Santa Elena provincia de Santa Elena.		mampostería estructural y el de estructura tradicional permitiendo identificar las ventajas y desventajas de cada método teniendo en cuenta la consideración del análisis comparativo en costo y tiempo. Se ejecuta el presupuesto de los dos métodos donde se presenta un menor costo y menor tiempo de construcción.
3	2015	Camilo Julian, Echeverri Fabián y Aperador William	Evaluación de los costos de construcción de sistemas estructurales para viviendas de baja altura y de interés social.	Articulo	En el artículo se identificó los sistemas de muros de concreto reforzados con malla electro soldadas o con fibras de concreto y se determinó que los sistemas de mampostería confinada son económicamente viables. Además, demuestra que el sistema industrializado de muros de concreto reforzado con fibras de acero tienen beneficios de limpieza y sostenibilidad, mayor velocidad de construcción, y a su vez permiten dar a conocer sus ventajas a

Ítem	Fecha	Autor	Título	Tipo De Documento	Descripción
					implementar para los constructores.
4	2021	Gobernación de Boyacá	Análisis de precios unitarios de obra pública- DEPARTAMENTO DE BOYACÁ	Página web	Estudio de análisis de precios unitarios, como base para la lista oficial de precios unitarios fijos de Obra Pública.
5	2018	M. Orozco Y. Ávila S. Restrepo A. Parody	Factores influyentes en la calidad del concreto: una encuesta a los actores relevantes de la industria del hormigón.	Articulo	En el artículo se identifican los factores influyentes en la calidad del concreto, se realiza un seguimiento de calidad del concreto. En barranquilla (Colombia) desarrollaron una encuesta a académicos y expertos en el campo con distintos años de experiencia y se implementó el método de análisis jerárquico con el fin de determinar la ponderación de cada factor en base a la calidad del concreto. Los resultados presentan que el factor más importante para los encuestados es en el entorno ambiental.
6	2020-09-23	Beltran Montenegro, Julieth Alejandra Delgado	Comparación de los sistemas constructivos: Steel framing y mampostería	Trabajo de grado	Se realiza la comparación de dos sistemas constructivos teniendo en cuenta la problemática del déficit

Ítem	Fecha	Autor	Título	Tipo De Documento	Descripción
		Abril, Néstor Camilo	estructural confinada, para una vivienda de interés social		de vivienda en Colombia. Steel framing permite dar solución aparentemente eficaz, a través, de su uso en vivienda de interés social. La comparación realizada con la mampostería confinada bajo criterios de diseño, presupuesto y duración de un proyecto constructivo permiten llegar a la última fase en la cual se presenta en un cuadro comparativo los resultados, donde el Steel Steel framing permite una buena alternativa, por ello no se puede ejecutar de manera eficiente, debido al diseño conservador realizado a través del reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR10.

Nota. Fuente. Autor.

Metodología

En este proyecto se requiere ejecuta las actividades de apoyo a la empresa INARPROYECT S.A.S mediante tres (3) fases, las cuales son descritas a continuación.

Fase 1. Reconocimiento del proyecto:

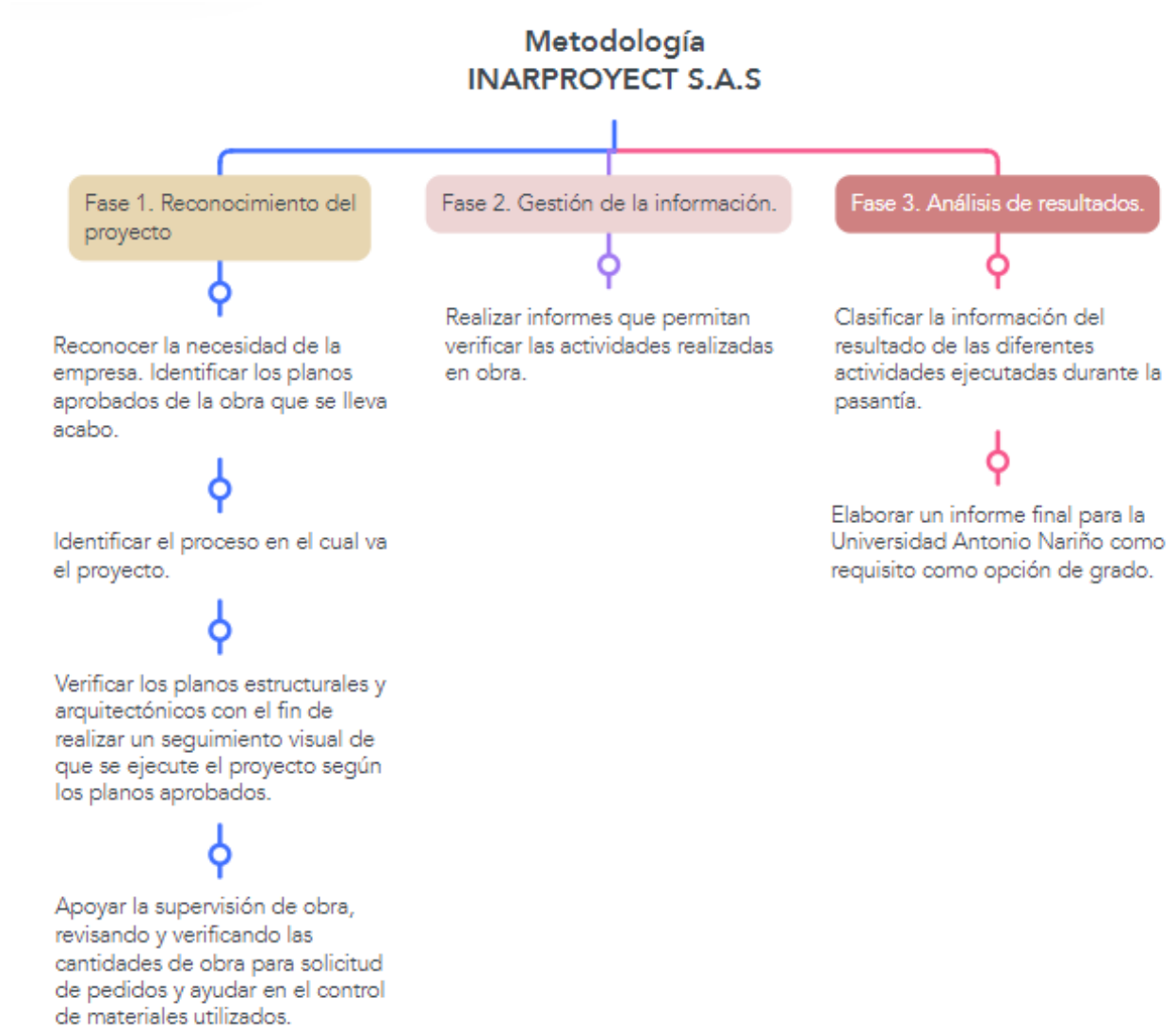
- Reconocer la necesidad de la empresa. Identificar los planos aprobados de la obra que se lleva acabo.
- Identificar el proceso en el cual va el proyecto.
- Verificar los planos estructurales y arquitectónicos con el fin de realizar un seguimiento visual de que se ejecute el proyecto según los planos aprobados.
- Apoyar la supervisión de obra, revisando y verificando las cantidades de obra para solicitud de pedidos y ayudar en el control de materiales utilizados.

Fase 2. Gestión de la información.

- Realizar informes que permitan verificar las actividades realizadas en obra.

Fase 3. Análisis de resultados.

- Clasificar la información del resultado de las diferentes actividades ejecutadas durante la pasantía.
- Elaborar un informe final para la Universidad Antonio Nariño como un requisito de opción de grado.

Figura 4. Metodología para la pasantía INARPROYECT S.A.S

Nota. La figura presenta el mapa conceptual de la metodología para la pasantía en la empresa

INARPROYECT S.A.S. Fuente. Autor.

Desarrollo de las actividades

En el desarrollo de la pasantía como auxiliar de ingeniería se ejecutaron diversas actividades, las cuales se mencionan a continuación:

Interpretación de planos

Durante la inducción realizada por la gerente general de la empresa se dieron a conocer los planos arquitectónicos y estructurales con el fin de ubicar el terreno, convenciones, especificaciones de los materiales, para brindar apoyo a la supervisión de obra durante la etapa constructiva.

El proyecto se desarrolla en un área de 3.428 m², el cual se ejecutan 100 unidades de vivienda, en la modalidad de vivienda multifamiliar, implantada en un trazado urbano rectangular con sus respectivos paramentos.

El lote se encuentra enmarcado en la calle 4^a y la calle 5^a, dadas las diferencias de nivel del terreno el proyecto se va a ejecutar en 2 terrazas, en cada una de las cuales se han ubicado dos manzanas A y B.

Las 100 unidades de vivienda se encuentran distribuidas así:

Tabla 3. Distribución de las viviendas del proyecto caminos de esperanza

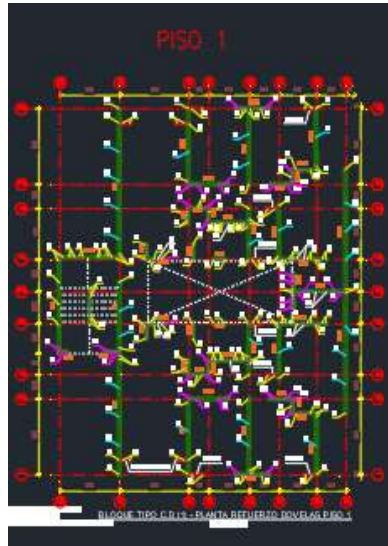
N° BLOQUES	N° VIVIENDAS
▪ Bloque A	▪ 20 Viviendas
▪ Bloque B	▪ 20 Viviendas
▪ Bloque C	▪ 10 Viviendas
▪ Bloque D	▪ 10 Viviendas
▪ Bloque E	▪ 20 Viviendas
▪ Bloque F	▪ 20 Viviendas
TOTAL	100 Viviendas

Nota. Fuente. Inarproyect s.a.s

En la figura 5 se visualiza el plano estructural de la planta del primer piso del bloque C y D, plano estructural de la placa entrepiso (ver anexo A), la figura 6 visualiza el plano de dovelas

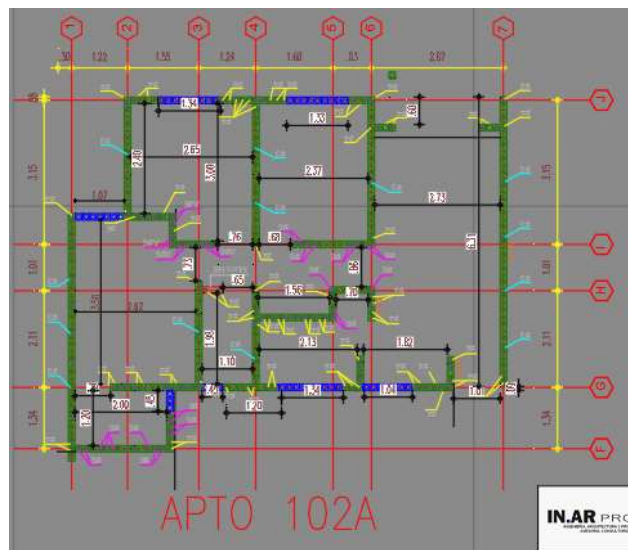
de uno de los apartamentos del primer piso del bloque A, (ver anexo B) para el plano de dovelas de los 4 apartamentos del bloque A.

Figura 5. Plano estructural del primer piso bloque C y D.



Nota. La figura presenta la planta de localización de dovelas del primer piso del proyecto Caminos de Esperanza. Fuente: Inarproyect (2021)

Figura 6. Plano dovelas apartamento 102A.



Nota. La figura presenta la localización de las dovelas del apartamento 102A del proyecto Caminos de Esperanza. Fuente: Inarproyect (2021)

Supervisión de obra

Se inicia con actividades posteriores a la excavación y relleno; ejecutadas de acuerdo con el estudio de suelos, continuando con las actividades de nivelación, compactación y estabilización del terreno, trabajos verificados con ensayos de densidad de campo, reportando como resultado del 95%, respecto del ensayo de laboratorio; a su vez la elaboración de cajas de inspección para agua sanitarias, esto según se reporta en los informes de supervisión previos.

Figura 7. *Mejoramiento del terreno del bloque C.*



Nota. La figura presenta el mejoramiento del terreno del bloque C. Fuente: Inarproyect (2021)

El filtro diseñado es tipo francés, forrado con una tela geotextil (NT 1600) el cual lleva en su interior una manguera micro perforada de 4” que conduce el agua hacia el alcantarillado pluvial según los planos.

Figura 8. *Filtros bloque C.*



Nota. La figura presenta los filtros tipo francés bloque C. Fuente: Inarproyect (2021)

En esta actividad se verifica la toma de muestras de concreto, la ejecución de las actividades respecto de los diseños como mampostería, cantidades de materiales y demás. Durante la pasantía en el proyecto caminos de esperanza se realiza la supervisión de obra como se muestra a continuación:

Mampostería

Se ejecuta la mampostería estructural de los apartamentos del tercero, cuarto y quinto piso del bloque B y primer piso del bloque C. Se construye la mampostería estructural de los apartamentos con ladrillos portante de la empresa Zipa, de medidas en centímetro 9x14x29, según ficha técnica (ver anexo D). Los muros tienen refuerzo vertical de dovelas rectangulares en varilla corrugada de diámetros de 1/2", 3/8" y 3/4", ubicado dentro de los ductos que contiene el ladrillo y como refuerzo horizontal se ubican 2 grafiles de 4mm a lo largo de los muros según el tipo de muro especificado en el plano estructural aprobado.

En las esquinas, es decir en las uniones con muros internos y en elementos de borde se disponen conectores y flejes en grafil de 5mm los cuales proporcionan estabilidad y evitan dilataciones que puedan afectar la estabilidad de la edificación a futuro (ver anexo E). Los ductos para las instalaciones hidrosanitarias, eléctricas y gas se instalan dentro del ducto del ladrillo; todas las especificaciones mencionadas anteriormente se verificaron en obra y con los respectivos planos aprobados, dando cumplimiento a los diseños y memorias respectivas.

Figura 9. *Mampostería del apartamento 302B.*



Nota. La figura presenta la mampostería del apartamento 302B donde se fundieron los apartamentos 3 y 4 de forma alterna y posteriormente los apartamentos 1 y 2. Fuente: Autor

Figura 10. *Mampostería del apartamento 503B.*



Nota. La figura presenta la mampostería del apartamento 503B donde se fundieron los apartamentos 3 y 4 de forma alterna y posteriormente los apartamentos 1 y 2. Fuente: Autor

Figura 11. *Cuchillas para vigas culatas de cubierta de apartamento 501B*



Nota. La figura presenta la mampostería de las cuchillas para vigas culatas de cubierta del apartamento 501B Fuente: Autor

Considerando que el apartamento 102C queda con vista al talud se decide ampliar la sala mejorando el uso de esta área.

Figura 12. *Apartamento 102C modificado.*

Nota. La figura presenta el apartamento 102C el cual fue modificado. Fuente: Autor

Instalaciones hidrosanitarias

A la fecha del presente informe se realiza las instalaciones hidrosanitarias de las placas de entrepiso del cuarto y quinto piso, así mismo se adelantan las actividades de armado de arañas de los baños sobre placa de entrepiso del primer, segundo y tercer piso con el fin de dar paso a la actividad de fundida de pollos y enchape de baños.

La red hidráulica de cada apartamento está distribuida en agua fría y agua caliente según diseño de los planos aprobados, este cuenta con una tubería de 3/4" y 1/2" tanto PVC como CPVC, distribuida al interior de la cocina, patio de ropas, baño social y privado.

La red hidrosanitaria para cada apartamento está distribuida por tubería de 2" tipo pesado, se ubica al interior de los ductos de los ladrillos, especialmente para recibir las bajantes de aguas lluvias de las vigas canales de cubierta, de igual forma se cuenta con bajantes independientes para recibir los desagües de los puntos de cocina lavadora y lavadero. Mientras que los baños son

evacuados por tubería de 4".

Figura 13. *Armado de red hidrosanitaria*



Nota. La figura presenta el armado de la red hidrosanitaria de los baños sociales y privados del bloque B. Fuente: Autor.

Figura 14. *Extendido de red hidrosanitaria para placas de entepiso bloque B.*



Nota. La figura presenta el extendido de red hidrosanitaria para placas de entepiso bloque B.

Fuente: Autor

Instalaciones eléctricas

Se instala tubería PVC-conduit en las placas, y las dovelas para los puntos de fuerza e iluminación conforme a los diseños eléctricos, dejando la proyección eléctrica para las placas de entrepiso. Cada apartamento contiene nueve interruptores, 14 puntos de iluminación, cuatro puntos de tv cable y 14 puntos de tomas corrientes y en las zonas comunes contiene ocho puntos de iluminación con su respectivo sensor de movimiento de encendido y apagado.

Figura 15. *Vista del extendido de tubería sobre placas de entrepiso bloque B.*



Nota. La figura presenta el extendido de tubería sobre placas de entrepiso bloque B. Fuente:

Autor

Figura 16. Vista de tubería conduit en vigas dinteles y vigas canales para apartamentos de quinto piso bloque B.



Nota. La figura presenta tubería conduit sobre vigas dinteles y vigas canales para apartamentos de quinto piso bloque B. Fuente: Autor

Construcción de punto fijo

La escalera o punto fijo, según el plano estructural aprobado consta de seis columnas que trabajan independientes de los bloques en mampostería, las columnas se construyen en dimensiones 30x30 cm, y el concreto es mezclado en obra es con cemento argos estructural de 42.5 kg, grava fina de cantera de Monquirá, y arena lavada de la cantera aguas blancas alto el moral, según diseño de mezcla producido en laboratorio y establecido en obra con el fin de obtener una resistencia de 4000 psi.

Se toma cilindros para pruebas de resistencias a la compresión en laboratorio tal y como se muestra en los anexos E y F.

Figura 17. *Muestra de ensayos de cilindro de concreto.*



Nota. La figura presenta la toma de ensayos de cilindro de concreto para enviar al laboratorio para pruebas de resistencia a la compresión. Fuente: Autor

Figura 18. *Instalación de formaleta punto fijo bloque B.*



Nota. La figura presenta dos de las columnas de punto fijo con formaleta para el proceso de fundición. Fuente: Autor

Placas de entrepiso

Cada Edificación está compuesta por una placa de entrepiso reforzada con malla electro soldada de 6 mm con separación de 15cm en doble parrilla, vigas dinteles con flejes en S, refuerzo de varilla de 3/8” perimetralmente bajo todos los muros de mampostería estructural y finalmente refuerzos de bastones en grafil de 6mm en las luces según el diseño estructural. Las placas de entrepiso tienen un espesor de 0.12m y la resistencia del concreto para la placa debe ser de 21Mpa-3000PSI, premezclado de argos estructural.

Después de llenar las celdas de dovelas de la mampostería estructural, se encofran los apartamentos para fundir la placa de entrepiso. Esta placa les da rigidez a los muros y complementa el sistema estructural.

Todas las tuberías hidráulicas, eléctricas y de gas están distribuidas entre la placa, y por ductos entre dovelas, mientras que las tuberías hidrosanitarias son conducidas por ductos ubicados estratégicamente en los baños.

En el bloque B algunas placas de entrepiso fueron fundidas por Argos y Col concretos debido disponibilidad de tiempo.

Figura 19. *Placa de entrepiso apartamento 403 y 404B.*



Nota. La figura presenta la placa de entrepiso lista para la fundida del apartamento 403 y 404B.

Fuente: Autor

Vigas dinteles y vigas canales

Una vez culminada la mampostería de los apartamentos de los quintos pisos del bloque B, se realiza el armado de las vigas dinteles sobre los muros según los planos estructurales aprobados, estas vigas están armadas en acero de refuerzo con varilla de 1/2" y flejes tipo riostra en S con separaciones de 12cm, estas vigas se funden con concreto de 3000 psi mezclado en obra y sus dimensiones son de 14 de ancho por 12 de alto.

Así mismo se arman las placas de las vigas canales con acero de refuerzo de 1/2" en ambas direcciones con separaciones de 20cm. Concreto de 3000 psi de resistencia a compresión a 28 días, fundido en obra, con la particularidad que se aplica un aditivo llamado SIKA PLATOCRET para asegurar que este concreto quede impermeabilizado, con el fin de evitar filtraciones y humedades en los quintos pisos.

Figura 20. Vigas dinteles y vigas canales apartamento 501B.



Nota. La figura presenta el armado, encofrado y proceso de fundida de vigas dinteles y vigas canales del apartamento 501B. Fuente: Autor

Placa de cimentación

La placa de cimentación contiene acero de refuerzo de 1/2" de 12 m de longitud, figurada e instalada en obra, según planos estructurales. Este refuerzo se ubica en doble parrilla con separaciones entre varilla de 20 cm, dejando una dilatación en la continuidad de los refuerzos en la zona donde se ubica el punto fijo. La losa de concreto reforzado tiene un espesor de 30cm, la cual se fundió la placa de cimentación del bloque C el día 1 de octubre del 2022 a las 7:00am con concreto premezclado suministrado por argos, se toman 4 muestras de laboratorio para enviar a laboratorio y llevar un control de la resistencia del concreto.

Figura 21. *Placa de cimentación bloque C.*



Nota. La figura presenta la placa de cimentación del bloque C. Fuente: Autor

Instalación de correas para cubierta

Se instalan las correas de la cubierta de los apartamentos y las zonas comunes del bloque A y B, se anclan a las vigas de concreto de las culatas, para esto se fabrican porta correas en ángulo de 2"x2"x2mm perforados para anclar a la viga con pernos expansivos de 2"-1/2", luego se soldán las tuberías de correas en dimensiones de 4cmx8cm para soportar las tejas de cubierta.

Figura 22. *Correas para soporte de tejas de cubierta bloque A.*



Nota. La figura presenta las correas para soporte de tejas de cubierta del bloque A y B de zonas comunes. Fuente: Autor

Instalación de cubierta de zonas comunes.

Las cubiertas de zonas comunes se construyen en tubería de 40mmx80mmx2.5mm, soldada de tal forma que se cree un enrejado especial para la instalación de la teja en policarbonato de color azul turquesa. La estructura principal de la cubierta metálica se ancla con ángulos y pernos expansivos sobre la hilada perimetral de las vigas canales.

Instalación de cubierta de zonas apartamentos.

Se realiza la instalación de tejas para cubrir cada uno de los apartamentos de quinto piso del bloque A y B, el enrejado se realiza con teja fibrocemento específicamente en medidas de 1.22m, 1.32m, 1.50m y 2.8m, anclando cada una de las tejas a la perfilería metálica instalada que funciona como correa, con capuchones plásticos los cuales fueron recubiertos con siliconas para evitar filtraciones de agua.

Ornamentación

Se realiza la instalación de ornamentación a 20 apartamentos del bloque A.

Figura 23. *Ornamentación bloque A.*

Nota. La figura presenta la ornamentación de los 20 apartamentos de bloque A. Fuente: Autor

Cantidad de material suministrado

Se realiza el análisis de cantidad de material suministrado respecto de las cantidades presupuestadas, afectada por sus valores unitarios, encontrando diferencias de estos, inferiores al 10%, las cuales se relacionan en porcentaje los precios analizados en la tabla 4:

Tabla 4. *Porcentaje de diferencia de precio unitario proyectado vs precio unitario ejecutado.*

ACTIVIDAD		%
▪ Mampostería	▪	7%
▪ Placa entrepiso	▪	8%
▪ Punto fijo	▪	1%
▪ Viga dintel	▪	1%
▪ Viga Canal	▪	1%

Nota. Fuente. Autor

La diferencia de estos precios se debe a la inflación, precio del dólar frente al peso colombiano afectando el precio de los insumos de la construcción.

Ensayos de laboratorio

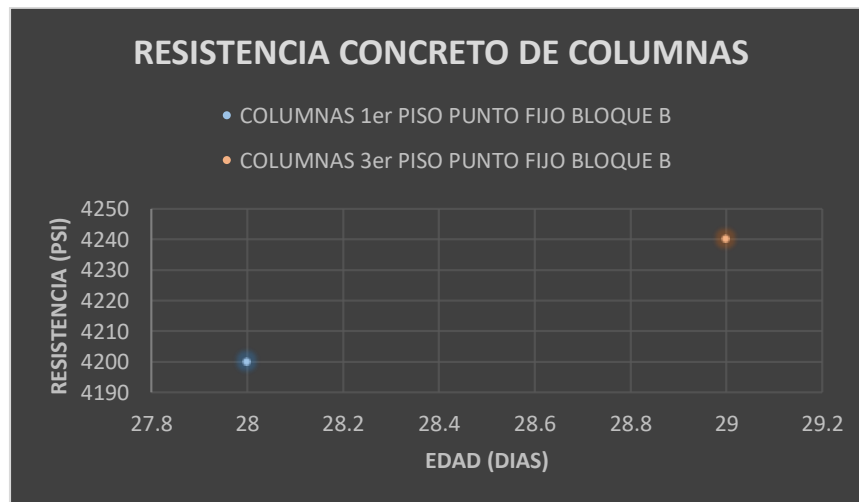
Se toman ensayos de cilindros para pruebas de resistencia a la compresión en laboratorio de columnas, placa de entrepiso, dovelas y mortero, el cual todos obtuvieron la resistencia esperada a los 28 días. Se toman 4 muestras por cada elemento a analizar, en el laboratorio se fallaron los cilindros a los 7,14 y 28 días. (ver anexo I).

Tabla 5. Resistencia de concreto de columnas

ELEMENTO	DIAS	RESISTENCIA OBTENIDA	RESISTENCIA ESPERADA
Columna 1er piso Punto fijo	28	4200	4000
Columna 3er piso Punto fijo	29	4240	4000

Nota. Fuente. Autor

Figura 24. Resistencia de concreto de columnas

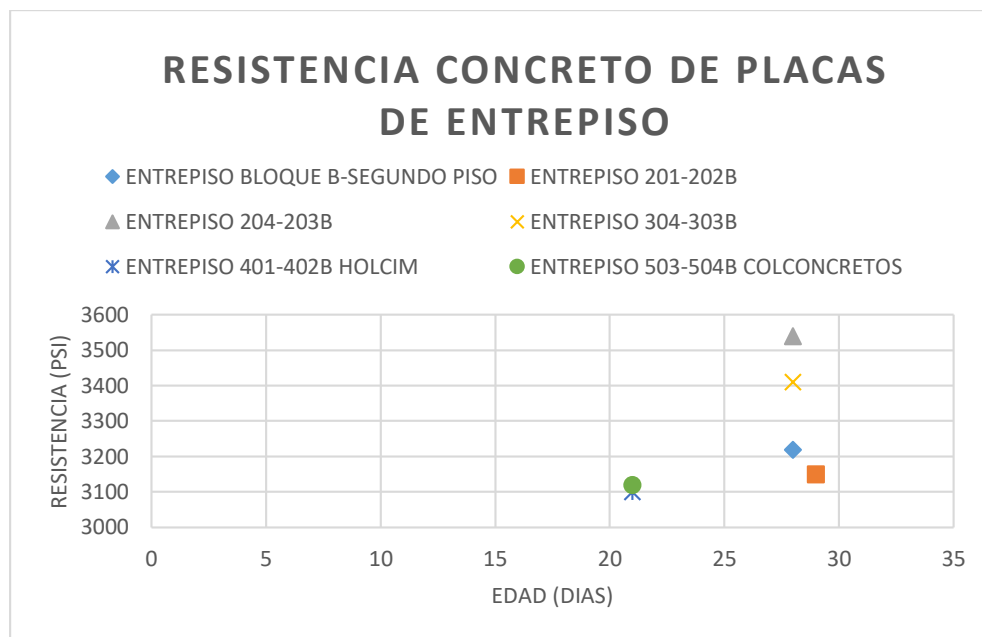


Nota. La figura presenta la edad y la resistencia obtenida del concreto. Fuente. Autor.

Tabla 6. Resistencia de concreto de placas de entrepiso bloque B

ELEMENTO	DIAS	RESISTENCIA OBTENIDA	RESISTENCIA ESPERADA
Entrepiso 401-402B Holcim	21	3100	3000
Entrepiso 204-203B	28	3540	3000
Entrepiso 201-202B	29	3150	3000
Entrepiso 304-303B	28	3410	3000
Entrepiso 503-504B	21	3120	3000

Nota. Fuente. Autor

Figura 25. Resistencia de concreto de placas de entrepiso

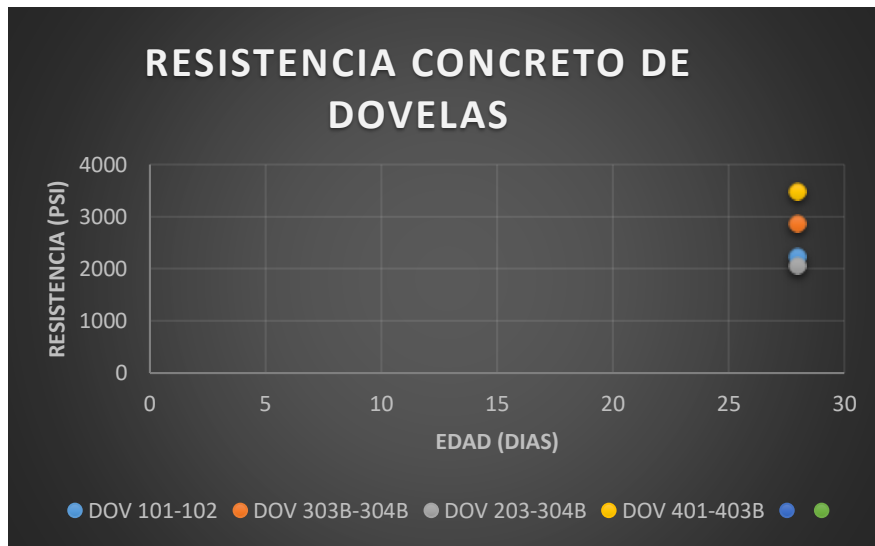
Nota. La figura presenta la edad y la resistencia obtenida del concreto de la placa de entrepiso.

Fuente. Autor.

Tabla 7. Resistencia de concreto de dovelas bloque B

ELEMENTO	DIAS	RESISTENCIA OBTENIDA	RESISTENCIA ESPERADA
DOV 101-102B	28	2220	1800
DOV 303-304B	28	2860	1800
DOV 203-204B	29	2060	1800
DOV 401-403B	28	3480	1800

Nota. Fuente. Autor

Figura 26. Resistencia de concreto de dovelas.

Nota. La figura presenta la edad y la resistencia obtenida del concreto de la placa de dovelas.

Fuente. Autor.

Como se observa en las gráficas todas las muestras cumplen con la resistencia esperada la cual para placas de entepiso debe ser de 3000psi, columnas 4000psi y dovelas 1800psi.

Acabados de los bloques D, E y F.

Se verifica la ejecución de los acabados que contratan los usuarios con la constructora, evidenciando el cumplimiento de las actividades, diseños y certificando cantidades contratadas.

Una vez se culmine los acabados se hace entrega del apartamento y se diligencia un formato de entrega donde el usuario firma si recibe a satisfacción lo contratado (ver anexo J).

En el anexo K se observa el apartamento 501E, es un ejemplo de la relación que se lleva en obra de los acabados contratados.

Figura 27. *Acabados apartamento 104F.*



Nota. La figura presenta terminación del apartamento 104F. Fuente: Autor

Resultados

Conforme a las actividades planteadas los resultados obtenidos se observan así:

- Las muestras de concreto tomadas para el control de calidad, se fallan a una edad aproximada de 28 días reportando valores de resistencia a la compresión superiores al valor esperado en el 100% de las muestras.
- La información de la toma, almacenamiento y fallo de las muestras de concreto se registra en un formato diseñado para tal fin y del cual la empresa implementa su utilización para este proceso a partir de este proyecto. (Anexo I)
- Las actividades programadas en los diferentes comités de obra realizados presentaron un cumplimiento en el tiempo de ejecución del 95% con moras en las actividades de mampostería del bloque B por condiciones climáticas, con una recuperación de tiempo sobre la marcha como es el caso de instalación de aparatos sanitarios del bloque A.
- Se verifica con un cumplimiento del 100% la instalación del refuerzo en la mampostería estructural respecto de los diseños de la localización y las cuantías.
- El cumplimiento con los acabados se vio afectado por las modificaciones propuestas por los propietarios y los retrasos en la toma de decisiones por parte de ellos.
- Las actividades se registraron de manera permanente donde se reportaban las actividades rutinarias y/o los eventos extraordinarios que se presentaran, esto como soporte para los informes semanales y mensuales ante los comités de obra.

Conclusiones

- Los informes obtenidos por el laboratorista de los cilindros de concreto fallados, cumplieron en un 100% con los diseños de resistencia esperados, permitiendo la ejecución en el proceso constructivo.
- Se verificaron los certificados de calidad y fichas técnicas de los materiales utilizados, a su vez se identificaron las cantidades proyectadas vs las cantidades ejecutadas en la obra las cuales arrojaron un porcentaje no mayor al 7% de diferencia.
- Se evidenció el cumplimiento de los diseños contratados en los acabados de las torres D, E y F, de 20 usuarios que contrataron con la constructora INARPROYECT S.A.S, una vez culminado el proceso contratado se procede a hacer entrega del apartamento diligenciando formularios donde el usuario recibe a satisfacción el apartamento.
- Se verificó de forma visual y según los planos aprobados que las dovelas y refuerzos se ubicaran en las celdas correspondientes, así como el empleo de procesos constructivos y actividades relacionadas con la instalación de amarre de refuerzos, fundida y toma de muestras de concreto de uso frecuente y que permitieron la entrega del producto ofrecido a los usuarios.

Recomendaciones

- Se recomienda llevar un control en el inventario de los materiales con el fin de optimizar costos, debido a que se observa mucho desperdicio de tubería, alambre el cual se observa tirado en las zonas comunes de la edificación.
- Se recomienda revisar y dar solución a las filtraciones que se presentan en los quintos pisos debido a las fuertes lluvias presentes en los últimos días.
- Se recomienda para futuros proyectos donde la constructora realice los acabados llevar un control desde el inicio de las personas que contrataron y darles a conocer el orden de dicha lista para que no se presenten inconformidades con los tiempos de la entrega del apartamento.
- Se solicita un plan de contingencia para nivelar los tiempos que se vieron afectados por el clima, con el fin de cumplir con el tiempo estipulado sin sobrecostos.

Referencias

- ASOCONCRETO. (2019). *360 en concreto argos*. Obtenido de <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/mamposteria-estructural>
- Calero, C. R. (2015). COMPARACIÓN DE LOS MÉTODOS A.P.U. Y COSTEO ABC PARA EL ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS EN LA CONSTRUCCION. *Pontificia Universidad Católica del Ecuador* , 108.
- Google earth . (2021).
- Google maps. (2022).
- INARPROYECT . (2008). *INARPROYECT EMPRESA*. Obtenido de <https://inarproyect.com.co/es/conocenos>
- INARPROYECT . (2008). *INARPROYECT S.A.S proyectos destacados*. Obtenido de <https://inarproyect.com.co/es/conocenos>
- INARPROYECT S.A.S. (2008). *INARPROYECT S.A.S*. Obtenido de INARPROYECT S.A.S: <https://inarproyect.com.co/es/inicio>
- Integratec . (2022). Que es un organigrama. *Integratec*.
- Minvivienda. (2019). Manual de supervision e interventoria. *Ministerio de vivienda*, 29.
- Smart Talent. (2021). *Smart Talent*. Obtenido de https://www.smarttalent.uy/innovaportal/v/2549/15/innova.front/asistente_-auxiliar-de-direccion-de-obra.html
- Rivera, R. (S.F). *Análisis de precios unitarios*. Obtenido de elpreciounitario.com: <https://elpreciounitario.com/analisis-de-precios-unitarios/>
- Gobernación de Boyacá. (2021). Gobernación de Boyacá Análisis Unitarios. <https://www.boyaca.gov.co/secretariainfraestructurapublica/wpcontent/uploads/sites/68/2021/05/ANEXO-2.-ANALISIS-UNITARIO-DETALLADOLista-de-precios-unitarios-fijos-de-obra->

publica-y-consultoria_compressed.pdf.

Duran, E. J. (S.F). *Organización de obras*. Obtenido de cantidades de obra:

<https://organizaciondeobras.wordpress.com/cantidades-de-obra/>

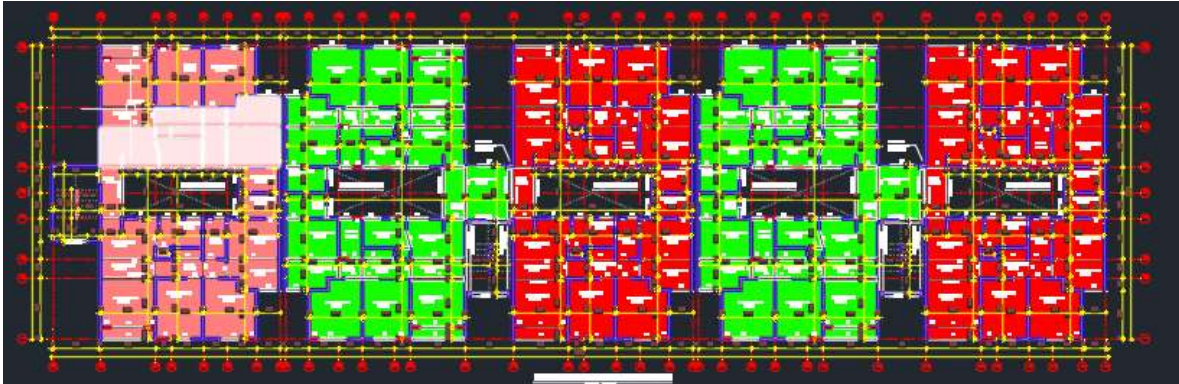
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *REGLAMENTO*

COLOMBIANO DE CONSTRUCCION DE SISMO RESISTENCIA NSR-10. Bogota .

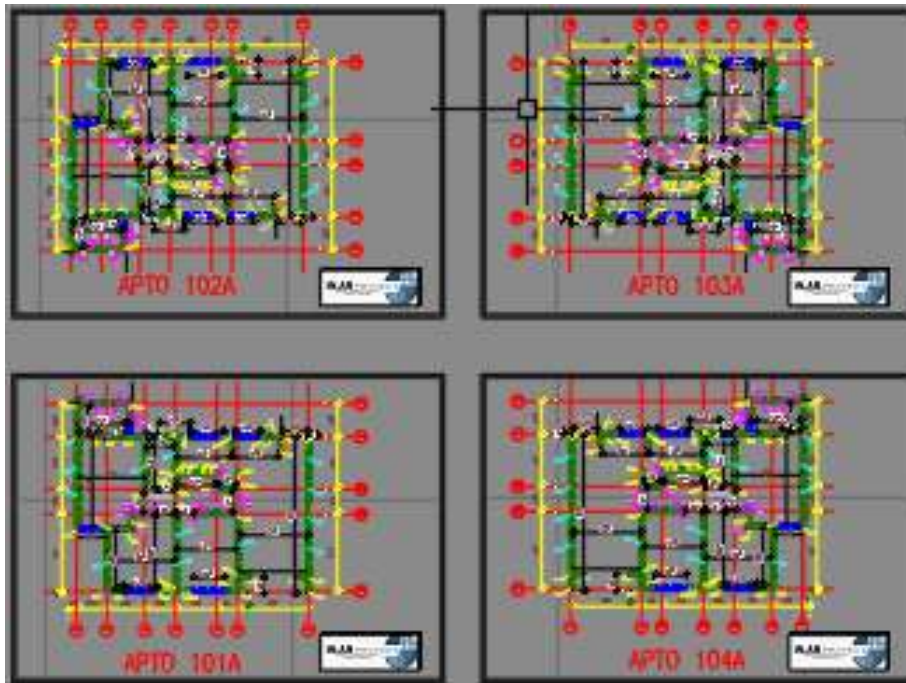
Bolivar Lara, L. A. (2022). *Apoyo en al elaboracion y control del presupuesto del proyecto multifamiliar Torres del Norte en la ciudad de Sogamoso*. Duitama : Universidad Antonio Nariño.

Anexos

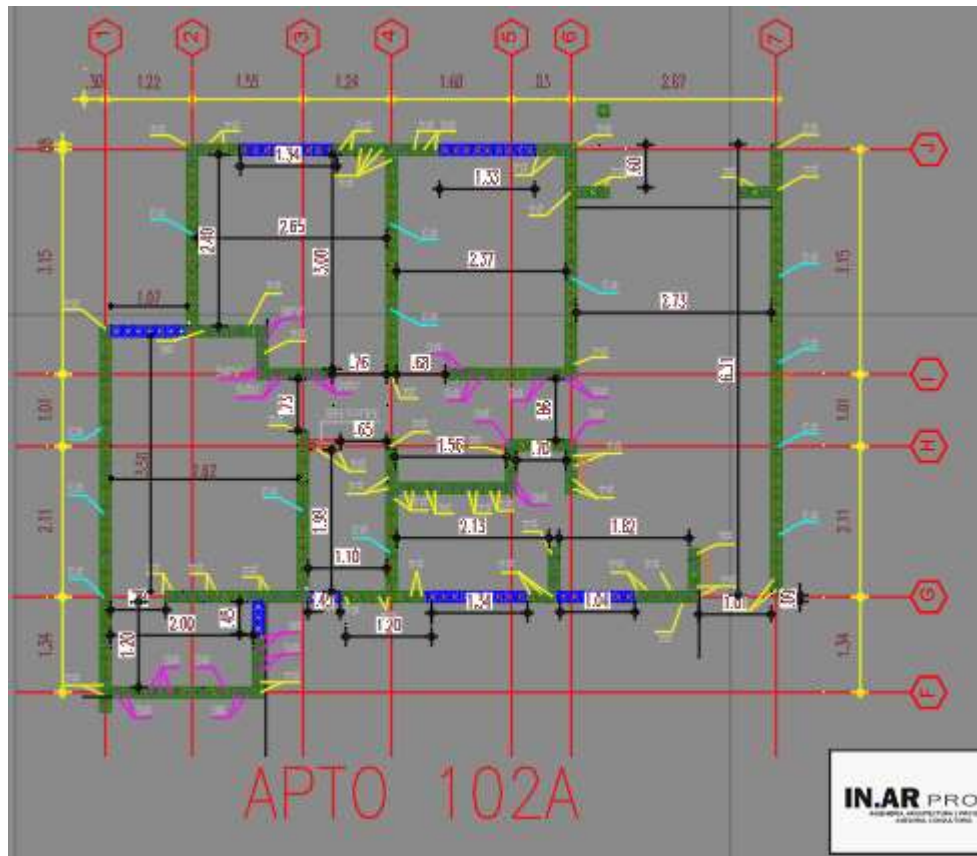
Anexo A. Plano estructural placa de entrepiso.





Anexo B. Plano de dovelas primer piso



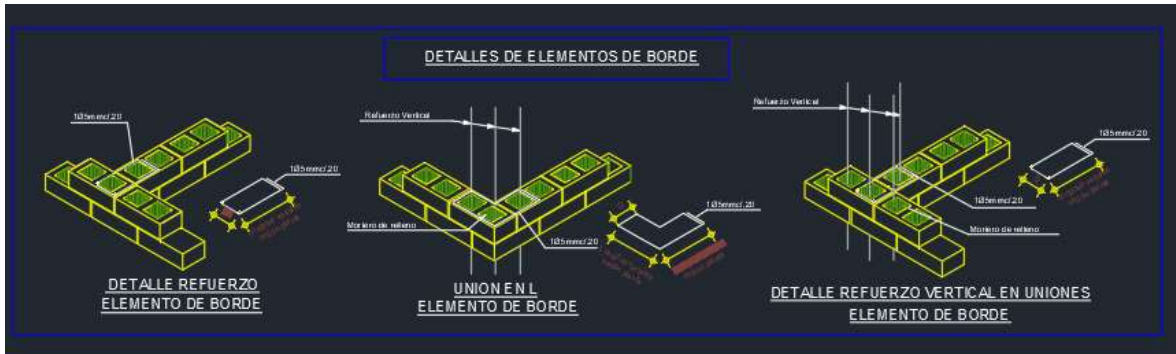
Anexo C. Plano de dovelas apartamento 102A.



Anexo D. Ficha técnica del ladrillo.

		GESTIÓN DE PRODUCCIÓN		CÓDIGO: GP-F-09 VERSIÓN: 3 FECHA: 28-03-2021	
FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO					
NOMBRE		PENTANTE 14		REFERENCIA: P14	
					
		LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTO (mm)	
		290	140	90	
TOLERANCIA DIMENSIONAL (mm)		±4	±3	±2	
REEMPLAZO CON DILATACIÓN DE 1 cm		33,3 unidades/m ²			
PESO/UNIDAD		3,4 Kg ±0,1			
PESO/m ³		113,21 Kg/m ³ ±3			
COLOR		Salado-Arena-Roja-Coque-Ocre. El Color varía dentro de una gama similar ala base.			
TEXTURA		Lisa por sus cuatro (4) caras, con una cara principal y una cara lateral a la vista.			
CLASIFICACIÓN		CLASE II			
CLASIFICACIÓN		P-V-E0			
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN		Promedio 5 unidades		Individual	
		Mayor a 18 MPa (180 kg/cm ²)		Mayor a 15 MPa (150 kg/cm ²)	
ABSORCIÓN DE AGUA		Menor a 5%		Menor a 16%	
APLICACIONES		MAMPONERÍA ESTRUCTURAL - Muros de Mampostería Reforzada - Muros divisorios - Muros a la vista.			
DISTORSIÓN DE CARAS O ARISTAS (toler.)		Las caras y aristas de las unidades de mampostería estructural, no se pueden desviar del plano o línea respectivamente en más de un 1% de su dimensión nominal. (NTC 4205-1; 8-8.1).			
LIMITES DE DEFECTOS SUPERFICIALES		LIMITES DE FISURAS O GRIETAS: Las paredes y tabiques de las unidades estructurales no deben tener grietas o fisuras que penetren más del 25% de su espesor. (NTC 4205-1; 10-10.3). La suma de las longitudes de todas las fisuras que se presenten en la cara exterior no deben exceder la longitud horizontal de la unidad. (NTC 4205-1; 12-1.1). DESPORTILLADOS: Un desportillado o desbordado en una unidad estructural no debe exceder el 25% del espesor de la pared y la longitud total de los desportillados contenidos en una cara no deben exceder la mayor dimensión del elemento que los contiene. (NTC 4205-1; 10-10.3). La longitud total de los desportillados en una cara no debe exceder el 30% de su perimetro. (NTC 4205-1; 13-3.2).			
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO		Los parámetros de tolerancia dimensional y distorsión de caras o aristas (toler.) se consideran satisfactorios si al menos el 95% del despacho o del lote cumple estrictamente con los requisitos. (NTC 4205-1; 14-14.2). SE GARANTIZA UNA CARA FRONTAL Y UNA CARA LATERAL.			
NORMAS APLICADAS		AIS	NIR 10 Título D		
		ICONTEC	NTC 4205-1, NTC 4205-8		
		ASTM	C56, C212, C216		
Recomendaciones de Almacenamiento: Se recomienda que los paños de arilla se almacenen en obra en un sitio plano, seco, aislado del terreno, y protegido de la escorrentía, las zonas de acumulación, el almacenamiento de arena y sitios de preparación de mezcla de mortero y concreto.					
Recomendaciones de leonado: El muro deberá estar seco. En la solución de leonado NO USAR ÁCIDO MURMÉTICO NI ÁCIDOS FUERTES , se deben utilizar ácidos débiles como el ácido nítrico. NO pueden estar presentes con altas concentraciones del ácido recomendado, para su aplicación, previamente se deben retirar los excesos de mortero y polvo, y pre humedecer el muro para reducir la penetración del ácido de la solución de leonado en la pasta de arilla. Después de aplicar el muro con la solución de leonado, esta se debe retirar con abundante agua. Siempre se debe verificar con ensayos previos la efectividad de la solución de leonado.					
Recomendaciones de obra e instalación: En la aplicación (obra y construcción) de las muros de mampostería estructural o muros portantes, se deben cumplir los requisitos de la NIR 10 TÍTULO D - MAMPONERÍA ESTRUCTURAL. En la aplicación como muro divisorio y de fachada se deben cumplir los requisitos de la NSRIO Capítulo A.9 Elementos No Estructurales, en su obra y anexo a la estructura.					
ES NATURAL QUE EL TUNO GENERAL DEL LADRILLO VARIE LIGERAMENTE ENTRE DIFERENTES LOTES DE PRODUCCIÓN Para obtener una mayor homogeneidad de tono de un lote en la fachada, se recomienda tomar los paños para el muro de diferentes estibas o la vez, 2 o 3, para conseguir la mezcla del producto. Durante la construcción se procurará mantener el muro lo más tiempo posible, esto facilitara la limpieza posterior. Es natural que al construir el muro se presenten afloramientos en las juntas de arilla producto de la humedad propia de los materiales de instalación y del entorno, para su eliminación usar las recomendaciones de leonado.					
ELABORÓ:	ANGELA MANOJALVA COORDINADOR DE CALIDAD	REVISÓ Y APROBÓ:	ING. JAIME RIAÑO GERENTE GENERAL		

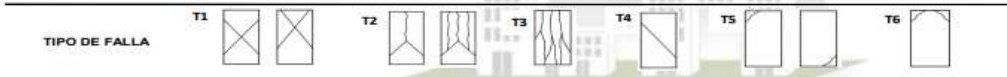
Anexo E. Detalle de elementos de mampostería estructural.



Anexo F. Informe de ensayo: compresión de cilindros de concreto de columnas

<p>LÓPEZ HERMANOS INGENIEROS Y ARQUITECTOS</p>	Formato del Sistema de Gestión de Calidad		Este documento es propiedad intelectual de López Hermanos Geotécnica y Aguas Subterráneas S.A.S	
	EJECUCIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO		Versión No. 1	03/08/2018
INFORME DE ENSAYO: COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO			EL-INF-09	NTC 673
Número de ensayo:	91159 (5)	Ref:	Col 3er Piso 18 Julio	
Solicitado por:	INGENIERIA ARQUITECTURA Y PROYECTOS, INARPROYECT S.A.S.	Fecha de ingreso muestra:	26/07/2022	
Dirección:	Av. Olímpica No. 6-18	Fecha de moldeo:	18/7/2022	
NIT./C.C.:	900205786-6	Fecha de rotura:	27/7/2022	14:08
Tel.:	3138777575	Edad (días):	9 día(s)	
Obra:	Urbanización Caminos de Esperanza	f_c (MPa):	28	
Orden:	34792	Asentamiento (cm):	No reportado	
Finalidad:	Determinar calidad de concreto	Estructura:	Columnas	
Muestra tomada por:	El cliente	Frente y Localización:	Columnas Punto Fijo Tercer Piso Bloque B	
Norma de ensayo:	NTC 673	Fecha informe:	28/07/2022 8:25	
Máquina de ensayo:	Máquina Automax 5 CT-1500, serial 20100730, incertidumbre 0,1 kN, digital			
Certificado de calibración:	1627F			

Cilindro No.	Peso (Kg)	H/D	FC	Área (mm ²)	Resistencia a Compresión				f'c (%)	Tipo de falla	Peso Unitario (kg/m ³)	Información adicional	
					Carga		Esfuerzo						Tipo de Refrentado
					kN	lbf	MPa	psi					
1-91159 (5)	13	1.99	1.00	18265	394.99	88797	21.6	3130	77%	T5	2344	Neopreno	




DEFECTOS DEL CILINDRO: Ningún defecto observado

OBSERVACIONES: No hay observaciones adicionales

EJECUTÓ	REVISÓ	APROBÓ
LUZ DARY SUÁREZ MOLINA	LAURA CRISTINA GÓMEZ RAMÍREZ	ING. JOHANA CAROLINA CARO
LABORATORISTA	INGENIERA DE SOPORTE	15202-320655 BYC

Nota: Este folio no se deberá reproducir de forma parcial o total sin la aprobación por escrito de López Hermanos Geotécnica y Aguas Subterráneas S.A.S. Los resultados mostrados en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) ensayada(s).

Anexo G. Informe de ensayo: compresión de cilindros de concreto de columnas

	Formato del Sistema de Gestión de Calidad	Este documento es propiedad intelectual de López Hermanos Geotecnia y Aguas Subterráneas S.A.S	
	EJECUCIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO	Versión No. 1	03/08/2018
	INFORME DE ENSAYO: COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO	EL-INF-09	NTC 673



FOTOGRAFIA 1



FOTOGRAFIA 2



FOTOGRAFIA 3

EJECUTÓ	REVISÓ	APROBÓ
LUZ DARY SUÁREZ MOLINA	LAURA CRISTINA GÓMEZ RAMÍREZ	ING. JOHANA CAROLINA CARO
LABORATORISTA	INGENIERA DE SOPORTE	15202-320655 BYC

*Nota: Este folio no se deberá reproducir de forma parcial o total sin la aprobación por escrito de López Hermanos Geotecnia y Aguas subterráneas S.A.S
Los resultados mostrados en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) ensayada(s)*



Anexo H. Cantidad de material suministrado

Actividad	UNIDAD	CANTIDAD PROYECTADA	CANTIDAD EJECUTADA	PRECIO PROYECTADO	RECIBO EJECUTADO	TOTAL
1. Mampostería estructural (116m2) Incluye punto fijo				\$ 392,160.00	\$ 366,446.00	\$ 7,569,068.00
Ladrillo Estructural No 14	UND	4520	4500	\$ 1,000.00	\$ 850.00	\$ 4,520,000.00
Grafil	4mm	70	60	\$ 3,920.00	\$ 3,820.00	\$ 274,400.00
	5mm	60	50	\$ 5,850.00	\$ 5,230.00	\$ 351,000.00
Cemento de pega x 42.5kg	UND	12	12	\$ 26,000.00	\$ 24,416.00	\$ 312,000.00
Arena de peña incluye transp.	M3	1.2	1.2	\$ 52,725.00	\$ 47,965.00	\$ 63,270.00
Arena lavada incluye transp.	M3	1.2	1.2	\$ 83,665.00	\$ 83,665.00	\$ 100,398.00
Nichos para medidores de agua	GBL	1	1	\$ 12,500.00	\$ 12,500.00	\$ 12,500.00
Nichos para medidores de electricidad	GBL	1	1	\$ 25,000.00	\$ 12,500.00	\$ 25,000.00
Nichos para medidores de gas	GBL	1	1	\$ 12,500.00	\$ 12,500.00	\$ 12,500.00
Varilla de 1/2" dovelas 200	UND	50	60	\$ 30,000.00	\$ 26,000.00	\$ 1,500,000.00
Varilla de 1/2" dovelas 300	UND	0	50	\$ 25,000.00	\$ 26,000.00	\$ -
Varilla de 1/2" dovelas 400 y 500	UND	0	47	\$ 25,000.00	\$ 26,000.00	\$ -
Varilla de 3/8" dovelas	UND	7	7	\$ 19,000.00	\$ 15,000.00	\$ 133,000.00
Varilla de 3/8" antepechos	UND	3	3	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00	\$ 45,000.00
Varilla de 3/4" Dovelas	UND	4	0	\$ 55,000.00	\$ 55,000.00	\$ 220,000.00
2. Placa de Entrepiso				\$ 1,234,668.00	\$ 1,134,241.99	\$ 9,818,523.92
Malla electrosoldada 6MM placa	UND	11	11	\$ 320,000.00	\$ 256,278.00	\$ 3,520,000.00
Varilla 9mm separadores	UND	6	4	\$ 18,000.00	\$ 14,500.00	\$ 108,000.00
Alambre Negro	KG	30	25	\$ 7,500.00	\$ 6,200.00	\$ 225,000.00
Grafil Refuerzo 6mm	UND	15	0	\$ 7,540.00	\$ 8,434.99	\$ 113,100.00
Varilla de 3/8" bajo muros	UND	12	12	\$ 18,000.00	\$ 18,000.00	\$ 216,000.00
Varilla de 1/2" dinteles	UND	16	16	\$ 30,000.00	\$ 18,000.00	\$ 480,000.00
Flejes (Riostra 10cm) Refuerzo Placa	UND	175	175	\$ 756.00	\$ 756.00	\$ 132,300.00
Arena lavada incluye transp.	M3	1.56	1.54	\$ 83,665.00	\$ 83,665.00	\$ 130,517.40
Grouting	M3	1.36	1.98	\$ 120,207.00	\$ 110,676.00	\$ 163,481.52
Cemento x 42.5Kg	UND	22	22	\$ 26,000.00	\$ 24,416.00	\$ 572,000.00
Puntilla	LB	8	8	\$ 5,000.00	\$ 4,200.00	\$ 40,000.00
Formaleta steen 0.50m x 2.00m DIA	M2	0	0	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00	\$ -
6. Punto fijo				\$ 629,167.00	\$ 621,220.00	\$ 473,574.00
Varilla de 1/2"	UND	7	7	\$ 25,000.00	\$ 26,000.00	\$ 175,000.00
Grafil 4mm	UND	2.5	2	\$ 3,920.00	\$ 3,820.00	\$ 9,800.00
Concreto 4000 PSI	M3	0.2835	0.2835	\$ 480,000.00	\$ 480,000.00	\$ 136,080.00
Fleje de 24x24 col-vig	UND	26.25	26.25	\$ 2,268.00	\$ 1,500.00	\$ 59,535.00
Fleje de 22x0.8 vig	UND	10	10	\$ 1,722.00	\$ 1,000.00	\$ 17,220.00
Riostra S 0.10	UND	27	0	\$ 757.00	\$ -	\$ 20,439.00
Puntilla de 3" acerada	LB	0.5	0.5	\$ 5,500.00	\$ 5,300.00	\$ 2,750.00
Puntilla de 2 1/2"	LB	0.25	0.25	\$ 4,500.00	\$ 4,200.00	\$ 1,125.00
Alambre Negro	KG	1.25	1.25	\$ 7,500.00	\$ 5,200.00	\$ 9,375.00
Sika flex (Taro)	UND	0.5	0.5	\$ 51,000.00	\$ 48,000.00	\$ 25,500.00
Lamina de Icopor	UND	1.25	1.25	\$ 5,000.00	\$ 4,500.00	\$ 6,250.00
Canaletas para dilatación sísmica	UND	0.25	0.25	\$ 35,000.00	\$ 35,000.00	\$ 8,750.00
Neopreno	UND	0.25	0.25	\$ 7,000.00	\$ 6,700.00	\$ 1,750.00
Viga Dintel y Viga Canal				\$ 2,388,099.25	\$ 2,363,413.00	\$ 1,202,728.06
Varilla 1/2"	UND	6.8	10.00	\$ 30,000.00	\$ 4,700.50	\$ 204,000.00
Flejes (Riostra 10 cm)	UND	180	2.76	\$ 630.25	\$ 7,083.00	\$ 113,445.00
Concreto de 3000PSI	M3	0.20	0.20	\$ 396,000.00	\$ 396,000.00	\$ 77,837.76
Madera para testeros	ML	2.28	2.28	\$ 10,666.00	\$ 10,666.00	\$ 24,265.15
Andamios	GBL	0.05	0	\$ 800,000.00	\$ 800,000.00	\$ 40,000.00
Varilla 1/2"	UND	3.6	3.6	\$ 30,000.00	\$ 4,700.50	\$ 108,000.00
Concreto de 3000PSI	M3	0.24	0.24	\$ 396,000.00	\$ 396,000.00	\$ 95,040.00
Formaleta steen 0.50m x 2.00m DIA	M2	1.80	1.80	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00	\$ 27,000.00
Sika 1 impermeabilizante	KG	0.1	0.1	\$ 15,000.00	\$ 22,000.00	\$ 1,500.00
Sika fill Power 12 años Cunete	UND	0.05	0.05	\$ 264,303.00	\$ 276,913.00	\$ 13,215.15
Pañete interno de canal	M2	2.15	2.15	\$ 9,500.00	\$ 9,500.00	\$ 20,425.00
Ladrillo estructural	UND	310	310	\$ 1,000.00	\$ 850.00	\$ 310,000.00
Concreto grouting	M3	0.4	0.4	\$ 420,000.00	\$ 420,000.00	\$ 168,000.00

Anexo I. Relación de resultados de ensayos de laboratorio.

INARPROYECT S.A.S		INARPROYECT S.A.S										CODIGO					
Fecha Emisión:		FORMATO RELACION Y CONTROL DE CILINDROS										REVISIÓN N°					
		URBANIZACION CAMINOS DE ESPERANZA SAMACA-BOYACA										Página 1 de 1					
		SAMACA-BOYACA															
RELACION DE RESULTADOS Y TOMA DE MUESTRAS DE CILINDRO - RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO																	
ELEMENTO	ID. CILINDRO	CANTO AD CILINDRO	CONCRETE RA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE DESMOLDEO RADO	FECHA DE INMERSION N	FECHA DE SALIDA DE OBRA	RESISTENC IA DISEÑO PSI	TESTIGO	FECHA DE ROTURA	DÍA DE FALLA	RESISTENCIA A OSTENIDA PSI	RESISTENCIA A OSTENIDA %	3 PROMEDIO RESISTENCIA ALCANZADA			
COLUMNAS PUNTO FIJO FRASER PISO BLOQUE B	COL. 1ER PISO 15 JUNIO 2022	4	ARGOS	15/06/2022	14/06/2022	14/06/2022	16/07/2022	4000	S	NO	18/07/2022	28	4200	105%	93%		
	COL. 1ER PISO 15 JUNIO 2022																
	COL. 1ER PISO 15 JUNIO 2022																
	COL. 1ER PISO 15 JUNIO 2022																
DOVELAS 303B	DOV. 303B 19 JULIO 2022	4	MANJAL	19/07/2022	20/07/2022	20/07/2022	26/07/2022	9000	S	NO	27/07/2022	9	2030	83%	83%		
	DOV. 303B 19 JULIO 2022																
	DOV. 303B 19 JULIO 2022																
	DOV. 303B 19 JULIO 2022																
DOVELAS 203B	DOV. 203B 12 JULIO	4	MANJAL	12/07/2022	12/07/2022	12/07/2022	26/07/2022	9000	S	NO	27/07/2022	16	1940	82%	87%		
	DOV. 203B 12 JULIO																
	DOV. 203B 12 JULIO																
	DOV. 203B 12 JULIO																
ENTREPISO 204-203B	ENTREPISO 204-203B 18 JULIO	4	ARGOS	18/07/2022	18/07/2022	20/07/2022	26/07/2022	3000	S	NO	27/07/2022	9	2140	71%	86%		
	ENTREPISO 204-203B 18 JULIO																
	ENTREPISO 204-203B 18 JULIO																
	ENTREPISO 204-203B 18 JULIO																
ENTREPISO 204-203B	ENTREPISO 204-203B 11 JULIO	4	ARGOS	11/07/2022	12/07/2022	12/07/2022	26/07/2022	3000	S	NO	27/07/2022	16	3500	117%	114%		
	ENTREPISO 204-203B 11 JULIO																
	ENTREPISO 204-203B 11 JULIO																
	ENTREPISO 204-203B 11 JULIO																
ENTREPISO 304-303B	ENTREPISO 304-303B 27 JULIO	4	ARGOS	27/07/2022	28/07/2022	28/07/2022	3/08/2022	3000	S	NO	4/08/2022	8	2250	75%	87%		
	ENTREPISO 304-303B 27 JULIO																
	ENTREPISO 304-303B 27 JULIO																
	ENTREPISO 304-303B 27 JULIO																
COLUMNAS 3ER PISO BLOQUE B	COL. 3ER PISO 18 JULIO	4	MANJAL	18/07/2022	18/07/2022	18/07/2022	26/07/2022	4000	S	NO	27/07/2022	9	3130	78%	92%		
	COL. 3ER PISO 18 JULIO																
	COL. 3ER PISO 18 JULIO																
	COL. 3ER PISO 18 JULIO																
ENTREPISO 204-203B	ENTREPISO 204-203B 11 JULIO	4	ARGOS	11/07/2022	12/07/2022	12/07/2022	26/07/2022	3000	S	NO	27/07/2022	16	3600	117%	116%		
	ENTREPISO 204-203B 11 JULIO																
	ENTREPISO 204-203B 11 JULIO																
	ENTREPISO 204-203B 11 JULIO																
ENTREPISO 304-303B	ENTREPISO 304-303B 27 JULIO	4	ARGOS	27/07/2022	28/07/2022	28/07/2022	3/08/2022	3000	S	NO	4/08/2022	6	2250	75%	87%		
	ENTREPISO 304-303B 27 JULIO																
	ENTREPISO 304-303B 27 JULIO																
	ENTREPISO 304-303B 27 JULIO																
COLUMNAS 3ER PISO BLOQUE B	COL. 3ER PISO 18 JULIO	4	MANJAL	18/07/2022	18/07/2022	18/07/2022	26/07/2022	4000	S	NO	27/07/2022	9	3150	79%	92%		
	COL. 3ER PISO 18 JULIO																
	COL. 3ER PISO 18 JULIO																
	COL. 3ER PISO 18 JULIO																
DOV. 303B	DOV. 303B 12 JULIO	3	MANJAL	12/07/2022	13/07/2022	13/07/2022	3/08/2022	9000	S	NO	4/08/2022	6	2300	117%	113%		
	DOV. 303B 12 JULIO																
	DOV. 303B 12 JULIO																
	DOV. 303B 12 JULIO																
ENTREPISO 401-402B	ENTREPISO 401-402B HOLLOW	4	HOLLOW	3/08/2022	4/08/2022	4/08/2022	5/08/2022	3000	S	NO	13/08/2022	14	2900	97%	100%		
	ENTREPISO 401-402B HOLLOW																
	ENTREPISO 401-402B HOLLOW																
	ENTREPISO 401-402B HOLLOW																
ENTREPISO 503-504B	ENTREPISO 503-504B COL. CONCRETO	4	COL. CONCRETOS	12/08/2022	13/08/2022	13/08/2022	5/09/2022	3000	S	NO	26/08/2022	7	2470	82%	90%		
	ENTREPISO 503-504B COL. CONCRETO																
	ENTREPISO 503-504B COL. CONCRETO																
	ENTREPISO 503-504B COL. CONCRETO																
DOVELAS 403B	DOV. 403B 6 AGOSTO	3	MANJAL	06/08/2022	07/08/2022	06/08/2022	15/09/2022	9000	S	NO	19/09/2022	14	4020	223%	250%		
	DOV. 403B 6 AGOSTO																
	DOV. 403B 6 AGOSTO																
	DOV. 403B 6 AGOSTO																

Anexo J: Entrega de acabados.

 Fecha Emisión: 29/06/22	INARPROYECT S.A.S. PROCESO ESCRITURACIÓN, REGISTRO, COBRO, ENTREGA Y LIQUIDACIÓN FORMATO ENTREGA DE ACABADOS	IN-ERL-F-004 REVISIÓN N° 01 Página 1 de 1
	ENTREGA DE ACABADOS	
	IDENTIFICACIÓN DEL INMUEBLE	

DIRECCIÓN	INMPC		
TORRE	F	APARTAMENTO N°	101
INMOBILIARIA	INARPROYECT	MATRÍCULA	

Con el presente documento LAURA MARIA APONTE GIL identificada con Cédula de Ciudadanía N° 1.056.802.059 de Samacá - Boyacá certifica que **RECIBE A SATISFACCIÓN** el apartamento N° 101 del Bloque F con los acabados contratados con la constructora INARPROYECT S.A.S. de acuerdo a la siguiente descripción:

ACABADOS EN OBRA			
N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Sobre piso		X
2	Pisos en cerámica	✓	
3	Pañete, estuco y pintura de muros	✓	
4	Pañete, pintura y estuco de techos	✓	
5	Techos en rustico/pintura blanca		X
6	Techos en PVC planos		X
7	Terminación baño y alicoba principal	✓	

ACABADOS EN MADERA			
N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Mueble inferior y superior cocina	✓	
2	Cocina completa con mesón en granito	✓	
3	Mueble inferior cocina	✓	
4	Mueble comedor auxiliar tapa madera		X
5	Mueble comedor auxiliar tapa granito	✓	
6	Closets para las habitaciones		X
7	Closet para la alcoba principal		X
8	Mueble para lavadero	✓	
9	Puerta con marco en madera cru	✓	

Roquetas y tapas electricas en perfecto estado y completas.
 En constancia de lo anterior firman las partes:

Laura Maria Aponte Gil
 PROPIETARIO
 Nombres y Apellidos:
 C.C.: 1056802059

[Firma]
 INARPROYECT S.A.S.
 Nombres y Apellidos: Camilo Chinchillo Mesa
 Cargo: Pasantia Ingeniero Civil

INGENIERÍA ARQUITECTURA Y PROYECTOS - INARPROYECT S.A.S

Anexo K. Ejemplo de formato de lista de acabados contratados apartamento 501E.

APTO	NOMBRE	ACABADOS CONTRATADOS	OBSERVACIONES	FECHA INICIO	FECHA TERMINACION	ENCARGADO	CANT CONTRATADA	CANT EJECUTADA	UNIDAD
501E	Wendy Yurani Parra	Cocina completa color (Amareto)				Alexander	1		und
		4 puertas color (Amareto)				Alexander	4		und
		3 closet color (Amareto)				Alexander	3		und
		Mueble de lavadero				Alexander	1		und
		Sobrepiso	OK	6/09/2022	10/09/2022	Luis p	54	54	m2
		Enchape de pisos	OK	13/09/2022	20/09/2022	Luis p	54	54	m2
		Pañete, estuco y pintura de muros	Pte mano terminacion	29/08/2022	5/09/2022	Luis p	140	140	m2
		Baño privado	OK	20/09/2022	23/09/2022	Luis p	2.7	2.7	m2
Techo en pvc	OK	29/09/2022	4/10/2022	Oscar	54	54	m2		

Anexo L. Informe de obra mensual del proyecto caminos de esperanza.

 Fecha formato: 01/09/22	INARPROYECT S.A.S. PROCESO CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO FORMATO INFORME DE OBRA	IN-CP-F-008 REVISIÓN Nº 01 Página 6 de 8

1.3 ADECUACION DEL TERRENO PARA CIMENTACION DE LA TERRAZA C MANZANA A

En el momento de mi llegada ya se habian realizado las actividades de excavación y relleno de grava dando cumplimiento a los estudios de suelos realizados y recomendaciones descritas, se continua con las actividades de nivelación, compactación y estabilización del terreno para lo cual se realizan ensayos de tomas de pruebas de densidad dando como resultado un 95% de densidad, a su vez la elaboración de capas de inspección para aguas sanitarias. De suspender las actividades en el bloque C debido a que se dificulta el ingreso de materiales y con el fin de adelantar la construcción del bloque B.



Imagen 4. Vista general del mejoramiento del suelo bloque C

 Fecha formato: 01/09/22	INARPROYECT S.A.S. PROCESO CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO FORMATO INFORME DE OBRA	IN-CP-F-008 REVISIÓN Nº 01 Página 8 de 8

1.4 CONSTRUCCION DE FILTRO B

Los filtros se utilizan para captar, conducir y evacuar aguas subterráneas que puedan deteriorar o desestabilizar una estructura de Ingeniería. El filtro diseñado es tipo francés su material de 3" y 4" y en su interior lleva una manguera micro perforada que conduce el agua hacia el alcantarillado pluvial según los planos diseñados forrado con una tela geotextil.



Imagen 5. Elaboración del filtro del bloque C.

 INARPROYECT S.A.S. PROCESO CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO FORMATO INFORME DE OBRA Fecha Emisión: 01/05/22	IN-CP-F-006
	REVISIÓN Nº 01
	Página 7 de 8

2. CUADRO 3 CONTROL DE PERSONAL Y EQUIPO

2.1 PERSONAL:

Nº	DESCRIPCIÓN
1	Director de Obra
1	Maestro General
4	Oficiales (Armadores y prometo)
1	Oficial (Electrico)
10	Ayudantes

MAGINARIA Y EQUIPO: El Contratista ha utilizado equipo propio y de alquiler, según el siguiente detalle:

Nº	DESCRIPCIÓN
1	Vibrador de Concreto
1	Mezcladora 3 bujtos
1	Bomba hidráulica en concreto

Se suscribe el presente informe a los 5 días del mes de Julio de 2022

Elaboró,

Recibió,

Paula Camila Chinochilla Meca
PASANTE DE INGENIERIA CIVIL

Luís Felipe Zambrano
DIRECTOR TÉCNICO Y DE COMPRAS

Aprobó,

Jairo Ernesto Pardo
SUPERVISOR TÉCNICO

 INARPROYECT S.A.S. PROCESO CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO FORMATO INFORME DE OBRA Fecha Emisión: 01/05/22	IN-CP-F-006
	REVISIÓN Nº 01
	Página 8 de 8

ANEXO 1

ANEXO 1. EN SAYO 8 DE LABORATORIO



ANEXO 2. INFORME DE EN SAYO: COMPRESION DE CILINDRO 8 DE CONCRETO

Informe de Ensayo de Compresión de Cilindros de Concreto

Elaborado por: INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y PROYECTOS S.A.S. Fecha: 01/07/2022

Proyecto: URBANIZACIÓN CAMINOS DE ESPERANZA

Ubicación: SAMACÁ - BOYACÁ, CALLE 5 #10-128

Objetivo: Verificar la resistencia a compresión del concreto en los cilindros de laboratorio.

Resumen de Resultados:

Cilindro	Edad (días)	Resistencia (kg/cm²)	Observaciones
1	28	28.5	
2	28	29.0	
3	28	28.0	
4	28	28.5	
5	28	28.0	
6	28	28.5	
7	28	28.0	
8	28	28.5	
9	28	28.0	
10	28	28.5	

Resistencia promedio: 28.3 kg/cm²

Resistencia mínima: 28.0 kg/cm²

Resistencia máxima: 29.0 kg/cm²

Observaciones: Los cilindros presentaron un comportamiento homogéneo durante el ensayo, sin fallas prematuras.

Elaborado por: Jairo Ernesto Pardo, Supervisor Técnico

Revisado por: Luis Felipe Zambrano, Director Técnico y de Compras

Fecha: 01/07/2022

Anexo M. Bitácora de obra.

 BITÁCORA DE OBRA INARPROYECT S.A.S. REGISTRO FOTOGRÁFICO		LOCALIZACIÓN: SAMACÁ - BOYACÁ CALLE 5 #10-128	URBANIZACIÓN CAMINOS DE ESPERANZA
 DESCRIPCIÓN: Mampostería de los aptos 501-502-504B		FECHA: Agosto -25- 2022 HORAS TRABAJADAS: 10 horas DIRECTOR DE OBRA: ING. Wilson Beltrán HORARIO DE TRABAJO: 7:00 AM - 5:00 PM	
 DESCRIPCIÓN: Material para sobrepiso		1 Se realizaron labores de mampostería del apartamento 504, 501 y 502B. Y se verifica que se esté instalando los refuerzos y conectores correspondientes.	
 DESCRIPCIÓN: Pañete de pozo de aguas negras		2 Se inicia subida de material para la elaboración del sobrepiso en el apartamento 501E	
 DESCRIPCIÓN: Limpieza de ratoneras		3 Se realizó el pañete de pozo de aguas negras.	
		4 Se realizó la limpieza de las ratoneras del apartamento 504B.	
		5 Se realizó la instalación de refuerzo de en el apartamento 503 B y la instalación de formaleta para las vigas	
		6 Se realizó la instalación de tubería sanitaria para las vigas coronas y bajantes del apartamento 503B.	
		7 Se realizó el pañete del baño privado de los apartamentos 302B (Alonso) y 304 baño privado y baño social	
		8 Se continuo con el proceso de la realización del techo rustico en el apartamento 302D (Rafael)	
		9	