



PRÁCTICAS EMPRESARIALES COMO INGENIERO AUXILIAR DE RESIDENTE EN LA
EMPRESA “BOZZA CONSTRUCTORA SAS” EN LA CIUDAD DE CÚCUTA, NORTE DE
SANTANDER



SERGIO ANDRÉS ROMERO HERRERA

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS, QUÍMICA Y CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
PAMPLONA, (NORTE DE SANTANDER)

2024



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (+57) 3153429495 - 3160244475
www.unipamplona.edu.co



PRÁCTICAS EMPRESARIALES COMO INGENIERO AUXILIAR DE RESIDENTE EN LA EMPRESA “BOZZA CONSTRUCTORA SAS” EN LA CIUDAD DE CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER

Autor

SERGIO ANDRÉS ROMERO HERRERA

Trabajo de grado en modalidad práctica empresarial para optar al título de: Ingeniero Civil

Director

DIEGO IVAN SÁNCHEZ TAPEIRO

MSC. En ingeniería ambiental

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS, QUÍMICA Y CIVIL

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

PAMPLONA, (NORTE DE SANTANDER)

2024



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (+57) 3153429495 - 3160244475
www.unipamplona.edu.co



AGRADECIMIENTO

Primero que todo darle gracias a DIOS, así como también en especial a mis padres, siendo estas personas el pilar fundamental en mi vida y quienes estuvieron conmigo en este proceso apoyándome a salir adelante para obtener el primer título profesional en un integrante de mi familia, Fueron ellos quienes estuvieron presentes y me dieron fuerzas en el momento que tenía pensado dejar la carrera.

Agradecimiento a mi director de grado Diego ivan Sánchez, quien cuenta con toda mi admiración y respeto por su profesionalismo y capas de liderar, aconsejar y guiarme en este proceso de sacar el proyecto de grado adelante, agradezco a cada uno de los profesores que hicieron parte de mi formación académica, así como también a mis compañeros que fueron parte fundamental en el proceso de estudio

Es por eso que este logro no lo hubiera podido obtener si el apoyo de cada uno de ellos por lo que siempre estaré agradecido



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (+57) 3153429495 - 3160244475
www.unipamplona.edu.co



DEDICATORIA

A mis padres quienes fueron parte fundamental de mi vida y apoyo incondicional en el proceso de mi formación como ingeniero civil, también se lo dedico a dos personas con la cuales ingrese a la universidad y por problemas tuvieron que abandonar, sé que estarán orgullosos de verme como un ingeniero civil siendo este el sueño de los tres.

A mis profesores quienes con sus conocimientos pudieron guiarme en un proceso arduo y difícil como es la formación de un ingeniero, a mis compañeros quienes siempre estuvieron presentes con el mismo objetivo de ayudarnos para poder graduarnos todos como ingenieros civiles



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (+57) 3153429495 - 3160244475
www.unipamplona.edu.co



Resumen

En el siguiente documento se describen los procesos realizados en la constructora BOZZA SAS, durante el tiempo de prácticas empresariales, en las cuales su mayor control y ejecución de obra fue sobre la ejecución del proyecto Monterroso etapa 2 que en el cual eran 5 viviendas de un piso, así como el proceso de finalización de labores de 22 viviendas, y diseños arquitectónicos de varios proyectos como propuestas de venta.

El cual el principal proyecto constaba de 5 viviendas de 63.6 m² cada una, siendo contratistas del proyecto Monterroso de la constructora morena ubicados en la ciudad de Cúcuta norte de Santander en la ejecución de solo mano de obra y alquiler de herramientas y equipo. teniendo una duración prevista de ejecución iniciando el 13 de noviembre 2023 y finalizando 23 de enero 2024 con un presupuesto inicial de 62'381.124 pesos colombianos.

Teniendo una duración final desde el 13 de noviembre 2023 al 12 de enero 2024 y un presupuesto final de 71'553.386 pesos colombianos,

También se realizó los diferentes diseños y presupuestos de algunos proyectos como propuesta de remodelación de una vivienda, tres diseños de viviendas unifamiliar de 2 y 3 pisos,

Las tareas se realizaron bajo la supervisión del jefe de práctica empresarial, recibiendo de la adecuada orientación y dado el caso realizando las diferentes correcciones sobre las labores desempeñadas.

Palabras claves: ingeniero residente, obras civiles, control de obra, apu



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (+57) 3153429495 - 3160244475
www.unipamplona.edu.co



Abstract

The following document describes the processes carried out in the construction company BOZZA SAS, during the time of business practices, in which its greatest control and execution of work was over the execution of the Monterroso project stage 2, which included 5 homes of one floor, as well as the process of completing work on 22 homes, and architectural designs of several projects as sales proposals.

Which the main project consisted of 5 homes of 63.6 m² each, being contractors of the Monterroso project of the Moresa construction company located in the city of Cúcuta north of Santander in the execution of only labor and rental of tools and equipment. having an expected duration of execution starting on November 13, 2023 and ending on January 23, 2024 with an initial budget of 62,381,124 Colombian pesos.

Having a final duration from November 13, 2023 to January 12, 2024 and a final budget of 71,553,386 Colombian pesos,

The different designs and budgets of some projects were also carried out as a proposal for the remodeling of a home, three designs of single-family homes with 2 and 3 floors,

The tasks were carried out under the supervision of the head of business practice, receiving appropriate guidance and, where appropriate, making different corrections to the tasks performed.

Keywords: resident engineer, civil works, construction control, apu



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (+57) 3153429495 - 3160244475
www.unipamplona.edu.co



Contenido

Resumen.....	5
Abstract	6
Introducción	11
Objetivos	12
Objetivo general	12
Objetivos específicos.....	12
Marco referencial	13
Marco Contextual.....	13
Norte de Santander	13
Cúcuta.....	14
Urbanización Monterroso.....	14
Marco Teorico	15
Residente de obra.....	15
Funciones de un residente de obra:.....	15
Perfil de un residente de obra:	16
Control de Obras:.....	17
Supervisión de Obras:.....	18
Planificación	18
Seguimiento	18
Cortes de Obra	19
Marco legal.....	19
NSR-10: Norma sismo resistente	19
NTC: Norma técnica colombiana	20
Norma ISO-45001: Es la nueva norma internacional para la gestión de la seguridad y Salud en el trabajo (SG-SST).	22
Resultados y Análisis.....	23
Objetivo 1.....	23
Especificaciones técnicas del proyecto Monterroso	23



SC-CER96940

*“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”*

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (+57) 3153429495 - 3160244475
www.unipamplona.edu.co



Objetivo 2.....	36
Verificación de cantidades y presupuesto	36
Proceso de ejecución del proyecto.....	37
Duración del proyecto	43
Objetivo 3.....	45
Objetivo 4.....	46
Primera propuesta proyecto Torino.....	46
Planos de la vivienda	48
Presupuesto de la primera propuesta	49
Segunda propuesta proyecto Torino.....	50
Tercera propuesta	53
Remodelación de primer piso de una casa unifamiliar	54
Presupuesto remodelación primer piso de vivienda unifamiliar	56
Objetivo 5.....	57
Cronograma proyectado antes de iniciar la obra	57
Cronograma real en obra	59
Conclusiones	61
Referencias.....	62
Anexo.....	63
Tabla de rendimientos para uso personal	63



Tabla de Figuras

Figura 1	13
Figura 2	14
Figura 3	15
Figura 4	30
Figura 5	31
Figura 6	32
Figura 7	33
Figura 8	34
Figura 9	35
Figura 10	35
Figura 11	36
Figura 12	37
Figura 13	38
Figura 14	39
Figura 15	39
Figura 16	40
Figura 17	41
Figura 18	42
Figura 19	42
Figura 20	43
Figura 21	47
Figura 22	48
Figura 23	51
Figura 24	51
Figura 25	52
Figura 26	53
Figura 27	54
Figura 28	54
Figura 29	55
Figura 30	56
Figura 31	56
Figura 32	57
Figura 33	58
Figura 34	58
Figura 35	59
Figura 36	60
Figura 37	60



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (+57) 3153429495 - 3160244475
www.unipamplona.edu.co



Lista de tablas

Tabla 1	44
Tabla 2	49
Tabla 3	56



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (+57) 3153429495 - 3160244475
www.unipamplona.edu.co



Introducción

La Ingeniería Civil es la profesión que se encarga del diseño, planeación, construcción y mantenimiento de la infraestructura, en relación a puentes, carreteras, edificios, ferrocarriles, puertos, aeropuertos, acueductos y alcantarillados, entre otros. Para ello, la disciplina emplea conocimientos de las ciencias exactas, como las matemáticas y la física, orientando sus resultados al servicio de la comunidad. (universidad Antonio Nariño,2021)

La ejecución de proyectos está bajo la supervisión de una de las ramas de la ingeniería civil, un ingeniero residente el cual este encargado de la planeación, ejecución y control de la obra, teniendo la habilidad de resolver situaciones particulares que pueden surgir durante el proceso de ejecución de las actividades del proyecto así como la de también aprovechar lo máximo posible los recursos que se presentan (materiales,humanas,naturales) , así como la de ejecutar situaciones administrativas como la de diseños, corrección y lectura de planos.

Con lo anterior, se logrará cumplir con el objetivo principal de la ejecución y control de obra de los diferentes proyectos que se estaban realizando en la constructora bozza sas cumpliendo a cabalidad las funciones de ingeniero auxiliar de residente .



Objetivos

Objetivo general

Ejecutar la práctica empresarial como ingeniero residente en la constructora bozza de la ciudad de Cúcuta norte de Santander, Como auxiliar en supervisión y control de las diferentes obras que se están realizando

Objetivos específicos

Revisar las especificaciones técnicas de los proyectos en ejecución de la constructora bozza, con el fin de llevar un mejor control.

Verificar como auxiliar de ingeniería civil en el control de obra, calidad de materiales, cantidades, presupuesto y tiempo en el proceso de ejecución de los proyectos en curso de la constructora bozza.

Apoyar como auxiliar de ingeniería en el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo, con el uso adecuado de los elementos de protección, realizando informes del cumplimiento o no de ello.

Hacer un modelo en Revit del proyecto por definir de una vivienda unifamiliar tipo con el fin de presentar el modelado para la verificación de cantidades de obra.

Controlar el avance del proyecto mediante el programa Microsoft Project con el fin de tener control de la ejecución de actividades.

Elaborar informes como Residente de obra, quincenales del avance del proyecto al supervisor de la obra y tutor de prácticas.



Marco referencial

Marco Contextual

Norte de Santander

Norte de Santander es uno de los treinta y dos departamentos de Colombia. Su capital es Cúcuta. Está ubicado al noreste del país, en la región andina, limitando al norte y este con Venezuela, al sur con Boyacá, al suroeste con Santander y al oeste con Cesar. Con 21 648 km² es el noveno departamento menos extenso —por delante de La Guajira, Huila, Sucre, Caldas, Risaralda, Atlántico, Quindío y San Andrés y Providencia, el menos extenso. Tiene 40 municipios agrupados en 6 subregiones, 2 provincias y un área metropolitana. Debido a sus recursos naturales y su ubicación geográfica, se ha convertido en un eje económico y comercial del país, este departamento fue creado en la Gran Colombia. (ECURED 2023).

Figura 1

Ubicación norte de Santander



Nota : ubicación norte de Santander de <https://administrador.nortedesantander.gov.co/menu-sede/nuestro-departamento/> 2024



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (+57) 3153429495 - 3160244475
www.unipamplona.edu.co

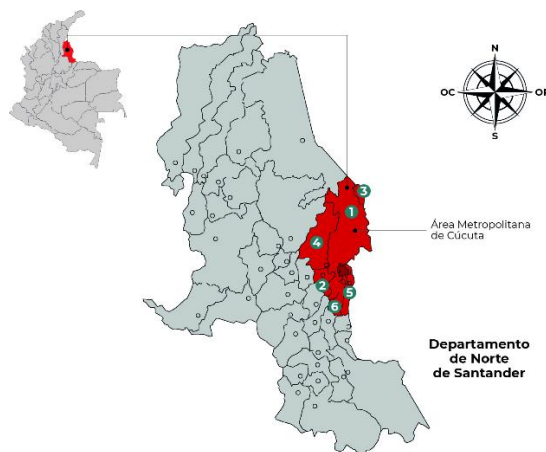


Cúcuta

San José de Cúcuta es la ciudad capital del departamento Norte de Santander y fue fundada el 17 de junio de 1733. Se encuentra situada en el Valle de Cúcuta, sobre la Cordillera Oriental de los Andes. Su población es de unos 640 mil habitantes y una superficie de 1176 km². (cideu)

Figura 2

Ubicación Cúcuta norte de Santander



Nota: rescatada de <https://asoareas.com.co/alianzas-estrategicas/area-metropolitana-de-cucuta/>
2024

Urbanización Monterroso

La urbanización Monterroso se encuentra en la Av. 2ª Nte. #45, Cúcuta, Norte de Santander. Vía el puerto 500 m antes de la redoma de la báscula, cuyo dueño del proyecto es la constructora moresa



SC-CER96940

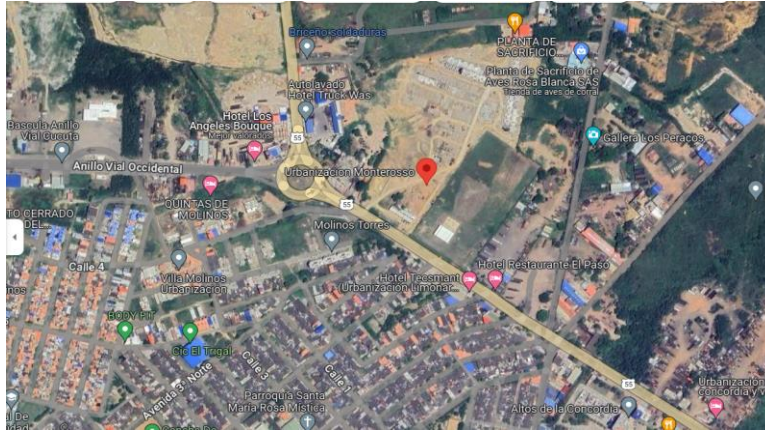


“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (+57) 3153429495 - 3160244475
www.unipamplona.edu.co

Figura 3

Ubicación proyecto Monterroso



Nota: rescatada de <https://www.google.com/maps/> urbanización Monterroso 2024

Marco Teorico

Residente de obra

Un Ingeniero Residente de obra es el encargado de dirigir la ejecución de la obra, conforme a los planos y especificaciones técnicas establecidas en el proyecto de obra. Entre sus funciones está la de velar por el óptimo aprovechamiento de los medios técnicos y los recursos humanos necesarios para le ejecución de la obra

Funciones de un residente de obra:

- ✓ Verificar y validar el proyecto de ejecución de la obra, valorando las modificaciones que considere oportunas, de acuerdo con el propietario de la obra.



- ✓ Verificar el cronograma de la obra y el cumplimiento de los plazos del mismo.
- ✓ Controlar que la empresa que ejecuta los trabajos cumple estrictamente los diseños y especificaciones técnicas del proyecto.
- ✓ Cuando existen discrepancias entre los diseños, especificaciones técnicas y reglamentación aplicable vigente, debe informar al propietario de la obra, para posteriormente coordinar con quien corresponda los cambios en el diseño a realizar.
- ✓ Aprobar los inicios de los trabajos a ser ejecutados, controlando la calidad de los mismos. Una vez concluidos, emitir las correspondientes certificaciones de fin de obra, autorizando el pago de las mismas.
- ✓ Verificar el cumplimiento de la normativa vigente en el campo de seguridad y salud para los trabajadores.
- ✓ Verificar el cumplimiento de la normativa laboral vigente por parte de la empresa que ejecuta la obra.
- ✓ Comprobar el cumplimiento de las normativas municipales, autonómicas o estatales de aplicación, como la normativa medioambiental

Perfil de un residente de obra:

El perfil del residente de obra debe ser un perfil de arquitecto o ingeniero, en función del tipo de obra que se va a ejecutar. En el caso de edificaciones, el profesional residente de obra será un arquitecto o arquitecto técnico. En el caso de proyectos de ingeniería, el profesional será un ingeniero con la especialidad que le habilite a poder desempeñar las labores que necesita el proyecto. Tan importantes como las habilitaciones profesionales son su personalidad y capacidad de relación con los demás. El Residente es la persona que está en contacto constante con todos los



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (+57) 3153429495 - 3160244475
www.unipamplona.edu.co



actores que intervienen en la ejecución de la obra; por lo que es conveniente que ejerza su autoridad con tacto.

Control de Obras:

El control de obras es la actividad que comprende la administración de los recursos humanos, financieros y materiales para cumplir con los objetivos y resultados establecidos en los proyectos. El propósito principal es llevar un seguimiento para asegurarse que todos los procesos y actividades necesarias para llevar a cabo el proyecto se realicen correctamente.

El control de obras incluye dentro de sus funciones: la planificación, gestión de costos y cronogramas, gestión de riesgos, progreso del valor ganado, seguimiento de actividades y la previsión del proyecto. Se trata de un proceso repetitivo y constante para medir el estado de los proyectos y pronosticar resultados probables en función de mediciones realistas enfocadas hacia mejorar el desempeño y los resultados.

El éxito detrás del control de obras radica en su enfoque específico, orientado hacia los detalles. Por ejemplo, al tratar cuestiones presupuestales es necesario explorar a fondo los problemas en caso de presentarse sobrecostos, conocer las causas fundamentales, las cifras precisas y de esta manera, será posible encontrar las soluciones correspondientes, de tal manera que se fortalezcan los procesos y se obtengan respuestas rápidas que ayuden a anticipar situaciones adversas que puedan perjudicar el desarrollo de la obra. (Control De Obras: Herramienta Que Te Ayuda a Obtener Resultados, 2022)



Supervisión de Obras:

Todo proceso de supervisión involucra dar seguimiento a una serie de parámetros que se han establecido entre el Contratista de construcción y el Propietario. Así pues, se genera un contrato para llevar a cabo la construcción de cada una de las actividades necesarias para la obra.

La supervisión debe basarse en el contrato para construcción y las especificaciones técnicas iniciales con que el proyecto ha sido acordado. Casi todo proyecto debe poseer un documento en dónde se describa técnicamente las actividades principales para la ejecución de la obra. (Ruben, 2022)

Planificación

Se debe contar con la planificación financiera y técnica de los trabajos, documentos que son confeccionados por la empresa que construye las obras civiles.

A continuación, se describen los documentos iniciales necesarios:

- La oferta económica
- Cronograma de trabajo
- Flujo de caja del proyecto
- Planteamiento técnico para la ejecución de los trabajos
- Especificaciones técnicas (Propietario)

Seguimiento

Es la base de todo buen proceso de supervisión, ya que sirve para controlar que la calidad de las obras cumpla en tiempo, costo y calidad. Un buen proceso de supervisión de obras debe garantizar al Cliente: tiempo, costo y calidad de todos los trabajos.



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (+57) 3153429495 - 3160244475
www.unipamplona.edu.co



El profesional que lideriza la supervisión debe enfocarse en el cronograma de obra para el fiel cumplimiento en los tiempos de ejecución. De igual manera, cuenta con suficientes conocimientos técnicos que le permiten tener una perspectiva más clara de los posibles contratiempos y brinde soluciones oportunas. (B, 2022)

Cortes de Obra

Los cortes de obra son las cartillas de inspección de una obra las cuales llevan el avance de los trabajos ejecutados durante los periodos pactados, como son quincenales mensuales o especiales. (Escobar, n.d.)

Un corte de obra lo realizan los ingenieros residentes, o en su defecto el auxiliar encargado de la obra. Estos cortes se hacen con el fin de presentarlos a los contratistas y sub contratistas de un determinado proyecto, mostrándolos avances realizados en un determinado tiempo y como guía para los pagos de nóminas y demás costos de la obra por periodos.

Marco legal

NSR-10: Norma sismo resistente

Las normas sismo resistentes presentan requisitos mínimos que, en alguna medida, garantizan que se cumpla el fin primordial de salvaguardar las vidas humanas ante la ocurrencia de un sismo fuerte. No obstante, la defensa de la propiedad es un resultado indirecto de la aplicación de las normas, pues al defender las vidas humanas, se obtiene una protección de la propiedad, como un subproducto de la defensa de la vida. (NSR-10,2020)

- ✓ Título A: Requisitos generales de diseño y construcción sismo resistente
- ✓ Título C: Concreto estructural
- ✓ Título E: Casas de uno y dos pisos



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (+57) 3153429495 - 3160244475
www.unipamplona.edu.co



✓ Título H: Estudios Geotécnicos

NTC: Norma técnica colombiana

✓ NTC 4205: Unidades de mampostería de arcilla cocida. Ladrillos y bloques cerámicos.

Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los ladrillos y bloques cerámicos utilizados como unidades de mampostería y fija los parámetros con que se determinan los distintos tipos de unidades.

Tipos de unidades: se distinguen tres tipos básicos de unidades de mampostería de arcilla cocida, según la disposición de sus perforaciones y del volumen que estas ocupen: perforación vertical (ladrillos y bloques) (PV); perforación horizontal (ladrillos y bloques) (PH) y macizos (M). La aplicación de cada tipo de unidad de mampostería dentro de la edificación debe estar acorde con los cálculos y requisitos que para ello establezca la norma NSR-98, con el fin de que se garantice la estabilidad de la estructura.

Unidad de mampostería de perforación vertical (ladrillos y bloques) (PV); unidad cuyas celdas o perforaciones son perpendiculares a la cara o superficie en que se asientan en el muro. El área neta de las celdas o perforaciones, medida en cualquier sección perpendicular a sus ejes, no puede ser superior al 65% del área bruta en esa misma sección.

Unidad de mampostería de perforación horizontal (ladrillos y bloques) (PH); unidad cuyas celdas o perforaciones son paralelas a la cara o superficie en que se asientan en el muro.

Unidades macizas (ladrillos) (M); mampuestos aligerados con pequeñas perforaciones que ocupan menos del 25% de su volumen o, también, que no contiene ninguna perforación (NTC 4205-2000)

✓ NTC 3318: Producción de concreto

Esta norma establece las especificaciones para la producción de concreto, considerando que el



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (+57) 3153429495 - 3160244475
www.unipamplona.edu.co



concreto se entrega a la obra en estado fresco. Los requisitos para la calidad del concreto deben ser los especificados en esta norma o los especificados por el cliente. Cuando existan diferencias entre las dos especificaciones, deben primar las del cliente siguiendo los métodos de evaluación de las Normas Técnicas Colombianas. Esta norma no incluye técnicas para la colocación, compactación y protección del concreto después de entregado. Los valores normativos están expresados de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades, los valores informativos se expresan entre paréntesis. Véase la NTC 1000 (ISO 1000). Para el uso de esta norma el productor ya sea contratista, subcontratista, proveedor o productor, es quien suministra el concreto. El cliente es el propietario o su representante. (NTC 3318-2020)

- ✓ NTC 1925: Mallas electrosoldadas de acero, de alambre liso, para refuerzo de concreto

Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las mallas electrosoldadas que se utilizan para refuerzo de concreto. NOTA Las mallas soldadas para refuerzo de concreto se han descrito mediante varios términos: malla electrosoldada de alambre y malla. La industria del alambre para refuerzo prefiere el término "malla electrosoldada", como más representativo de la gama de productos que se fabrican. Por tanto, el término "malla de alambre electrosoldada" ha sido reemplazada por el término "malla electrosoldada" en esta norma, y en las normas relacionadas. Los valores expresados en unidades del Sistema Internacional SI o del sistema libra-pulgada se deben considerar normativos. Los valores en unidades libra-pulgada dentro del texto son mostrados entre paréntesis. Los valores expresados en cada sistema no son equivalentemente exactos; por tanto, cada sistema se debe usar independientemente del otro. Combinar los valores puede dar como resultado no conformidad con la norma. (NTC 1925- 2003)

- ✓ NTC 2310: Mallas electrosoldadas de acero, de alambre corrugado, para refuerzo



SC-CER96940

*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"*

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (+57) 3153429495 - 3160244475
www.unipamplona.edu.co



de concreto.

Esta norma establece los requisitos para alambre de acero grafilado, que se a trabajado en frío por estiramiento, laminado, o por ambos, utilizado como se produce, o en forma elaborada para refuerzo de concreto (por ejemplo, mallas electrosoldadas) en tamaños con área de sección transversal no menor a 6,45 mm

- ✓ NTC 2289: Barras corrugadas y lisas de acero de baja aleación para refuerzo de concreto

Esta norma cubre las barras corrugadas y lisas de acero de baja aleación, rectas o en rollos, para refuerzo de concreto destinadas para aplicaciones donde se requieren propiedades mecánicas y composiciones químicas restrictivas para hacerlas compatibles con aplicaciones que requieran propiedades de tracción controladas o para mejorar la soldabilidad Las barras tienen una única resistencia a la fluencia mínima, conocida como 420 MPa (60 000 psi), designado como grado 420

Norma ISO-45001: Es la nueva norma internacional para la gestión de la seguridad y Salud en el trabajo (SG-SST).

Se trata de una herramienta útil para ayudar a las organizaciones y empresas en la gestión de los riesgos y oportunidades en la prevención de las lesiones y los problemas de salud en el trabajo. (ISO 45001, 2018)



Resultados y Análisis

Objetivo 1.

Revisar las especificaciones técnicas de los proyectos en ejecución de la constructora bozza sas, con el fin de llevar un mejor control.

Fue suministrada la información pertinente por parte de la constructora bozza en la cual se pudo observar el proyecto que se estaba llevando a cabo y los proyectos que se tendrían previstos para una futura ejecución por lo que. Se hace la revisión de los planos del proyecto Monterroso de la constructora moresa siendo un proyecto ubicado en Av. 2ª Nte. #45, Cúcuta, Norte de Santander, de la que se, en la cual la constructora bozza prestaría sus servicios de contratista en mano de obra y equipos para la ejecución de concretos u obra gris,

en la cual se pudo evidenciar un tipo de estructura de muros de concreto y dovelas reforzadas en la fachada, así como un muro de mampostería confinado en la parte divisoria de una habitación, y una placa maciza de 10 cm de espesor, así como su placa de cimentación con ret-celes, el contratista en este caso la constructora bozza le corresponde la realización de las viviendas de la manzana G desde la 12-22 y de la 34-44, el concreto de muros estructurales tendría una resistencia alrededor de 3000 psi, acero de 420 mpa, este tipo de viviendas presentaban un primer piso con proyección a segundo piso por si las personas más adelante quieren seguir construyendo

Especificaciones técnicas del proyecto Monterroso

Esta información fue suministrada para el análisis de dichas especificaciones antes de dar arribo a hacer el acompañamiento en la ejecución del proyecto Monterroso, en la cual se podía dar



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (+57) 3153429495 - 3160244475
www.unipamplona.edu.co



interpretación de los diferentes parámetros estructurales que se tuvieron en cuenta al momento de hacer el diseño de estas viviendas dando así una análisis e interpretación adecuada

NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

El presente diseño se realizó de acuerdo con las Normas de diseño y construcción sismo resistentes establecidas en la Ley 400 de 1997 denominadas NSR-10 y sus decretos reglamentarios. Por tanto, el constructor deberá remitirse a ellas para la realización de los trabajos establecidos en estos planos.

CARGAS DE DISEÑO

Las cargas utilizadas en el análisis y diseño son las siguientes:

CARGA MUERTA: Acabados: 140 Kg/m²

Esta carga no incluye el peso propio de las vigas, placas, muros y columnas, las cuales fueron tenidas en cuenta en el diseño estructural.

CARGA VIVA: Cubierta: 180 kg/m²

PARÁMETROS SÍSMICOS: Amenaza sísmica: Alta Disipación Especial de energía (DES)

Factor de importancia: 1.0

LOCALIZACIÓN: Cúcuta - Norte de Santander.

Aa: 0.35

Av :0.30



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (+57) 3153429495 - 3160244475
www.unipamplona.edu.co



Las cargas de construcción no deben exceder las cargas que el miembro, con los apoyos suplementarios temporales, es capaz de soportar con seguridad y sin daño

PARAMETOS GEOTECNICOS

-Capacidad Admisible del Suelo: 120 kN/m²

-Perfil Geotécnico: D

ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN

ASPECTOS GENERALES

El contratista y la supervisión técnica debe tener por lo menos una copia de las especificaciones que acompañan este diseño, en la oficina de la obra durante todo el tiempo que dure la construcción

MATERIALES

CONCRETO: La resistencia a la compresión específicamente del concreto, $f'c$, para cada porción de la estructura debe ser la que se estipula en las memorias y en los presentes planos. Los requisitos de resistencia deben basarse en resistencias a la compresión del promedio de dos cilindros normalizados ensayados a los 28 días.

Las dosificaciones para concreto deben ser por peso. Se prohíben las dosificaciones por volumen.

Resistencia:

- De limpieza: $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ (14 MPa)
- Cimentación y placas de entrepiso: $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (21 MPa)
- Columnas, Muros: $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (21 MPa)



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (+57) 3153429495 - 3160244475
www.unipamplona.edu.co



ACERO DE REFUERZO: Las barras de refuerzo principal y las de los flejes serán de acero estructural según la designación ASTM A706 y de las dimensiones y formas que se detallan en los planos respectivos.

Todos los amarres, con alambre negro, dejarán las puntas hacia adentro, evitando que los nudos queden dentro del recubrimiento o por fuera de éste.

Refuerzo:

Malla electrosoldada $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ (420 MPa)

$> 3/8"$ $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ (420 MPa)

$< 3/8"$ $f_y = 2400 \text{ kg/cm}^2$ (240 MPa)

RECUBRIMIENTO DEL REFUERZO

El recubrimiento mínimo de concreto para el refuerzo, excepto para ambientes extremadamente corrosivos, para otras exposiciones severas, o para recubrimientos protectores contra el fuego debe ser como sigue:

Concreto vaciado contra la tierra.....7.50 cm

Concreto expuesto al suelo o interperie.....5.00 cm

Superficies interiores

· Losas, muros 2.50 cm

Todo refuerzo, en el momento del vaciado del concreto, debe estar libre de barro, aceite o cualquier otro material que pueda afectar adversamente o reducir la adherencia.

COLUMNAS



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (+57) 3153429495 - 3160244475
www.unipamplona.edu.co



Para garantizar la posición del refuerzo en las columnas, se deben colocar por lo menos tres flejes o estribos por encima del tramo del vaciado.

COLOCACIÓN DEL CONCRETO

Compactación: Todo concreto debe compactarse con vibrador, pala, rodillo o varilla de manera que sea trabajado intensamente alrededor del refuerzo, alrededor de instalaciones embebidas y en las esquinas de las formaletas, eliminando así las bolsas de aire y de agregado grueso que pueden causar porosidades, hormigueros o planos de debilidad. No debe permitirse la utilización de vibradores para mover el concreto dentro de las formaletas. Los vibradores deben introducirse y retirarse en puntos separados aproximadamente 45 cm. La duración de cada aplicación debe ser suficiente para consolidar el concreto, pero no suficiente para causar segregación, generalmente entre 5 y 15 seg. Debe mantenerse en el sitio de trabajo un vibrador de repuesto durante todas las operaciones de vaciado del concreto.

CURADO

Inmediatamente después de la colocación, el concreto debe protegerse del secado prematuro, de temperaturas excesivamente alta o bajas, y de daño mecánico y debe mantenerse a una temperatura relativamente constante con pérdidas mínimas de humedad, durante el período necesario para que ocurra la hidratación del cemento y el endurecimiento del concreto. Los materiales y métodos de deben ser aprobados previamente a su uso.

Debe aplicarse uno de los procedimientos siguientes: a las superficies de concreto que no estén en contacto con las formaletas, inmediatamente después de completar el vaciado y el acabado.

*Humedecimiento o rociado continuo.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (+57) 3153429495 - 3160244475
www.unipamplona.edu.co



*Colocación de telas absorbentes que se mantienen continuamente húmedas.

*Colocación de arena mantenida húmeda constantemente.

*Aplicación de algún cobertor aprobado que retenga la humedad.

*Aplicación de un componente de curado, que cumpla con la "Especificación para Compuestos que Forman Membrana Líquida para el Curado de Concreto" (ASTM C 309). El componente debe aplicarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante inmediatamente después de que cualquier resplandor de agua que pueda desarrollarse después del acabado haya desaparecido de la superficie del concreto. El componente no debe utilizarse en ninguna superficie contra la cual vaya a adherirse concreto adicional u otro material, a menos que se compruebe que el componente de curado no impida la adherencia, o a menos que se tomen medidas adecuadas para removerlo completamente de sitios donde se realicen aplicaciones de adherencia.

Deben minimizarse las pérdidas de humedad de superficies de concreto colocadas contra formaleas de madera o formaleas metálicas expuestas al calentamiento del sol, manteniendo las formaleas húmedas hasta que estas puedan removerse sin peligro. Después de la remoción de las formaleas en concreto debe curarse hasta el final.

El curado debe continuar por lo menos durante 7 días para todo el concreto excepto para concreto de alta resistencia inicial para los cuales el período debe ser por lo menos de 3 días. Alternativamente, si se realizan ensayos de cilindros mantenidos al pie de la estructura y curados por los mismos métodos, las medidas de retención de humedad pueden finalizar cuando la resistencia promedio a compresión haya alcanzado el 70% de la resistencia especificada, f'_c . Las medidas de retención de humedad pueden también terminarse cuando la temperatura del concreto



se mantiene por lo menos a 10°C, durante el mismo período de tiempo que se mantienen los cilindros curados en el laboratorio para alcanzar el 85% de la resistencia especificada, f'c. .

REPARACION DE LAS AREAS DEFECTUOSAS

Todo hormiguero o cualquier otro defecto del concreto debe repararse para obtener un concreto sano, para lo cual deberá utilizarse un mortero de reparación estructural. No es aceptable utilizar mortero común. Si es necesario picar, los brotes del hueco deben ser perpendiculares a la superficie o ligeramente inclinados. El área a ser separada y un área circundante a la misma de por lo menos 15 cm de ancho debe humedecerse para prevenir la absorción de agua del mortero de reparación.

El mortero de reparación debe compactarse intensamente en su lugar y debe esparcirse hasta dejar el parche ligeramente mas alto que la superficie circundante. Para permitir la retracción inicial, el mortero no debe alterarse durante por lo menos una hora antes de realizar el acabado definitivo. El área reparada debe mantenerse húmeda durante siete días. En muros de concreto a la vista, no debe utilizarse herramientas metálicas en el acabado de las superficies que se reparan.

RECOMENDACIONES GENERALES

- * Verificar por parte del supervisor técnico el estricto cumplimiento de la localización y colocación de los refuerzos según lo especificado en planos estructurales. para garantizar esta condición, se deben efectuar los amarres y la colocación de espaciadores o dispositivos con dimensiones apropiadas. Debe garantizarse siempre un recubrimiento mínimo de 2.5cm en muros y en placas.
- * Efectuar un trazado de las instalaciones para que no se presente en un mismo lugar el cruce de más de dos ductos.

NOTAS



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (+57) 3153429495 - 3160244475
www.unipamplona.edu.co

* Esta construcción debe someterse a una supervisión técnica del tipo “supervisión técnica continua”, realizada de acuerdo con los requisitos del título v de la ley 400 de 1997 y del título I de la N.S.R. 10. El supervisor técnico debe verificar que se cumplan los requisitos de la N.S.R. 10 y en particular los del título c (ver recomendaciones generales)

El proyecto Monterroso se encontraba en etapa final el cual se pudo evidenciar algunas actividades en el proceso de finalización, entre ellas teníamos reparación de muros de concreto, muro de mampostería y columneta, embellecimiento de muros e impermeabilización de placas

Lectura e interpretación de planos

En la figura 4 se podía observar la ubicación de las 22 viviendas en proceso de ejecución que se estaba llevando acabo en la constructora bozza, en el cual se podíamos referencia los niveles de cada vivienda, medidas (todas median igual debido al plan urbanístico del proyecto),

Figura 4

Plano de la ubicación de las 22 viviendas manzana G

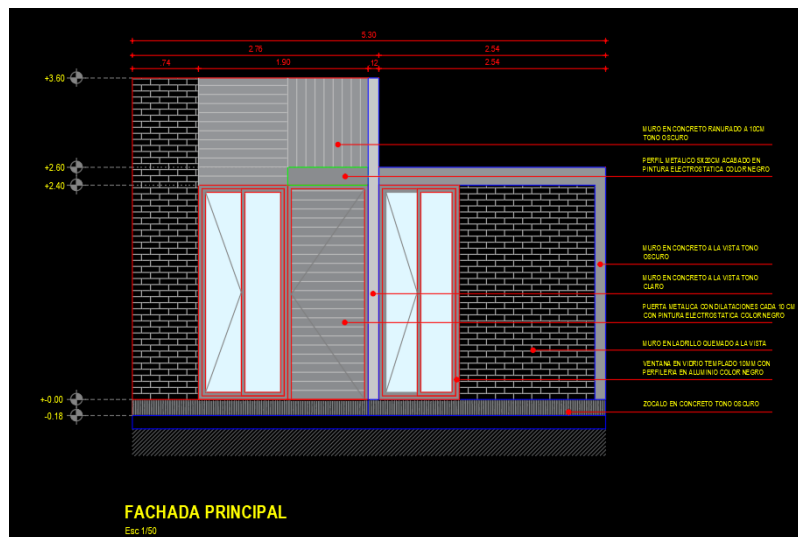


Nota: ubicación viviendas proyecto Monterroso primera etapa, 2023

En la figura 5 es el Diseño de fachada en la cual se puede analizar, que las viviendas contaban 5.30 m de frente, por lo que el tipo de fachada era ladrillo quemado a la vista con una altura de 3.60 m , muro en concreto a la vista en la parte central con una altura de 2.40 m y un antepecho de 1.20 m, puerta metálica de 1m por 2.30 de alto, pérgola metálica en color negra en la parte de afuera del parqueadero. Todos los documentos de detalles arquitectónico se encuentran en el apéndice A de los anexos de este documento

Figura 5

Plano fachada de la vivienda del proyecto Monterroso



Nota: Fachada de las viviendas proyecto Monterroso primera etapa, 2023

Plano estructural

En la figura 6 se puede observar el sistema de cimentación de este proyecto contábamos con vigas de cimentación, placa fundida con ret-cel.

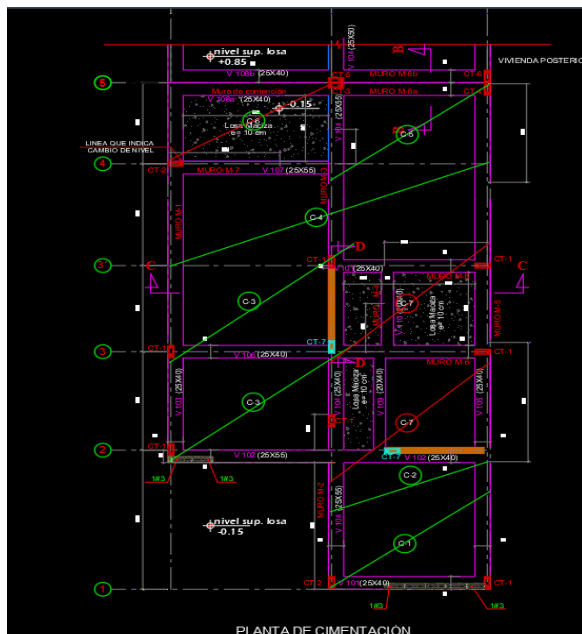
Las vigas de cimentación tenían una dimensiones de 25 x 40 algunas de 25 x 55, tenían un refuerzo de 6 varillas #4, 3 arriba y 3 a bajos en acero longitudinal, unos estribos en acero #3 distribuidos a cada 0.15, 0.20, 0.25 dependiendo cada caso de viga, estas vigas contaban con recubrimiento de 5 cm, y fundidas con un concreto de 3000 psi premezclado, la placa de cimentación iba reforzada con malla electrosoldada de 4.5 mm a 0.15..

Muros de concreto de 10 cm de espesor, reforzados con malla electrosoldada

Todos los documentos de detalles estructural se encuentran en el apéndice A de los anexos de este documento

Figura 6

Plano de cimentación de la vivienda del proyecto Monterroso



Nota: cimentación de las viviendas proyecto Monterroso primera etapa, 2023

Supervisión de actividades de finalización de proyecto

Estas actividades se realizaron en el transcurso del proceso de dar verificación y análisis del proyecto que ya se estaba llevando a cabo en la constructora bozza, en las que se pudo ejercer

control de obra sobre algunas actividades como lo fueron reparación de muros, impermeabilización, armada y fundida de columnetas, maquillaje y resane de muros, enchape de baños.

Este contrato se ejecutó por 274'480.514 pesos colombianos teniendo una duración aproximada de 7 meses.

La figura 7 nos muestra el Resane de muros y mejoramiento en imperfecciones, debido a que la entrega de las viviendas se hacía revisión de todos los detalles posibles se realiza el de resane de muros lo cual simplemente era pulir la unión donde quedaban las dos formaletas al momento de fundir, ya que mucho o poco quedaban unas mochetas o sobresaltos que al contacto con la mano se iban a sentir

Figura 7

Resane de muros de concreto



Nota: Fuente: El autor ,2023

Figura 8. Reparación de muros, al momento de fundida se produjo un accidente en la cual una formaleta se abrió por lo que quedo mal fraguado el concreto y con un mal acabado a vista, por lo

que la solución que se optó era un resane con un cemento estructural especial el cual era mapegrout 430

Figura 8

Reparación de muros de concreto



Nota: Fuente: El autor ,2023

En la figura 9 y 10 consta de la Reparación de muro mal aplomado, al momento de encofrar no se obtuvo en cuenta que las formaletas estuvieran bien aplomadas en la unión de dos muros, por lo que al momento de desencofrar se puede observar que los muros no estaban unidos a 90 grados en una esquina, por lo que su reparación fue la demolición de una parte y volver a fundir, para su proceso de fundida se cubrió con una capa adictivo epotoc 1-1 lo cual su finalidad es para unir concreto viejo con concreto nuevo.

Figura 10

Demolición muro de concreto



Nota: Fuente: El autor ,2023

Figura 9

Reparación muro de concreto



Nota: Fuente: El autor ,2023

Impermeabilización de placa y medias cañas

Como bien se sabe toda estructura al estar expuesta al agua y para evitar humedades y filtraciones, lo recomendado es impermeabilizar en la cual en este proyecto se realizo con el aditivo sika -1, dando una capa en estado puro y los dos siguientes mezclados con agua, para las medias cañas al momento de la preparación de la mezcla se le agregaba este aditivo, su dosificación era 2 litros de sika -1 por bulto de cemento

**Figura 11**

Impermeabilización y realización de medias cañas



Nota: Fuente: El autor ,2023

Objetivo 2.

Verificar como auxiliar de ingeniería civil en el control de obra, calidad de materiales, cantidades, presupuesto y tiempo en el proceso de ejecución de los proyectos en curso de la constructora boza

Verificación de cantidades y presupuesto

la constructora moresa nos suministra las cantidades y los presupuestos estipulados para el pago de mano de obra y equipo a la empresa contratista bozza, la cual se podía hacer una comparación entre las cantidades que ellos nos estipulaban contra las cantidades que ejecutábamos, esto con el fin de generar saber si había sobre costos o algunas cantidades que no coincidían,

Las casillas de color azul fueron las actividades que generaron una cantidad mayor o menos, así como también algunos imprevistos que la empresa contratante no contemplo al momento de generar dicho contrato.



Así observando el costo de la ejecución de este proyecto sería de 62'381.124 pesos colombianos, este precio fue el suministrado por el contratante, ya al momento de observar con los imprevistos y el de cantidades que no se contemplaron correctamente por ellos, se obtuvo que el presupuesto fue de 71'553.286 pesos colombianos, en el cual se pudo observar una diferencia de 9'172.262 pesos. Para mayor observación Todos los detalles del presupuesto se encuentra el Excel en el apéndice B de los anexos de este documento

Nota: cantidades de obra y presupuesto proyecto Monterroso etapa 2, Fuente: El autor 2023

Proceso de ejecución del proyecto.

Se inicia después de hacer el replanteo y excavación, con la fundida de solados y bordillos para las vigas de cimentación, la instalación de la parte hidráulica y sanitaria lo contemplaba otra contratista, lo cual nos tocaba ir a la mano con ellos para un correcto avance de obra. Todos los documentos de detalles arquitectónico, Estructurales se encuentran en el apéndice A de los anexos de este documento

Figura 12

Cimentación



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (+57) 3153429495 - 3160244475
www.unipamplona.edu.co



Nota: Fuente: El autor ,2023

En la figura 13 Armado e instalación de vigas de cimentación en medidas de 25 x 40 reforzada con 3 varillas #4 en la parte superior e inferior y estribos C.15 con varilla #3, ganchos en los extremos de .20, con ret-cel de (75 x 75 x 15) prefabricado

Figura 13

Cimentación vigas, ret-celes



Nota: Fuente: El autor ,2023

En la figura 14. Antes de fundir la cimentación se verificaba con los otros contratistas la parte hidráulica, sanitaria, así como también se comenzaban a dejar los arranques de los muros de concreto y las columnas, estos arranques tenían aproximadamente 1.25 m desde el anclaje a las vigas a c.15 cm de separación en varillas #3 con un gancho de 15 cm que iba conectada a la viga de cimentación.

Figura 14

Verificación de cimentación antes de fundir



Nota: Fuente: El autor ,2023

En la figura 15 se puede ver la Fundida de la cimentación, esta se realizó con un concreto premezclado de 3000 psi este concreto era pedido y suministrado por la constructora morena, el cual ellos realizaban los diferentes ensayos y comprobación para saber si la resistencia era óptima para el correcto vaciado

Figura 15

Vaciado de concreto para la cimentación



Nota: Fuente: El autor ,2023

En la figura 16 y 17 se comienza el armado de acero para los muros de concreto, estos se realizaron con malla electrosoldada .15 x .15 de 4 mm, va con malla doble dejando unos arranques finales para la unión muro-placa cubierta, así como las columnas de reforzamiento de medidas de 10 x 25, en el cual llevan 4 varillas #3, y estribos en varilla #2 c .10, este se fundía con un concreto de 3000 psi premezclado con resistencia máxima en 7 días, se fundían aproximadamente 1 diarias, ya que se tenía una cuadrilla cuya función era ir armando aceros y encofrando y otra atrás que era la encargada de fundir, lo cual la cuadrilla de armado llevaba un día adelante haciendo aproximadamente 1 casa diaria

Figura 16

Armado de muros



Nota: Fuente: El autor ,2023

Figura 17

Encofrado y fundida de muros



Nota: Fuente: El autor ,2023

Se finaliza la etapa de fundida de elementos estructurales en la cual en la placa de cubierta llevaba un espesor de 15 cm, reforzada con acero #4 y mallas electrosoldadas .15 x .15 de 4.5 mm teniendo un área aproximada de 42.3 m²

Figura 18

Fundida de placa de entre piso



Nota: Fuente: El autor ,2023

En la figura 18 corresponde a Fundida de andenes y parqueaderos con un espesor aproximado de 10 cm con una pendiente relativa de 1%, en concreto de 3000 psi premezclado, y reforzada con malla electrosoldada de 4.5 mm .15 x .15

Figura 19

Fundida de andenes y pisos



Nota: Fuente: El autor ,2023

Impermeabilización con sika 1 y realización de medias cañas en placa cubierta, teniendo un rendimiento aproximado de dos viviendas diarias con una cuadrilla de un maestro y un auxiliar

Figura 20

Impermeabilización de placas



Nota: Fuente: El autor ,2023

Duración del proyecto

Excel de tiempo aproximado que se llevarían a cabo en cada actividad, estos rendimientos fueron suministrados por parte de la constructora bozza ya que ellos ya habían ejecutado estas actividades en una cantidad mayor, entonces de ahí se tomó esos rendimientos aproximados para plantear un aproximado de duración del proyecto el cual tenía una fecha prevista de 2 meses y medio aproximadamente, contratando diferentes contratistas con sus cuadrillas que se encargaban de labores específicas, como habían de solo la parte de excavación cuadrilla (0x1x4),, otros solo la parte de armada de aceros(0x1x4), otros en formateada y fundida de concretos(0x1x5), así como en la parte final el acabados y resanes (0x1x3)

**Tabla 1***Rendimientos proyectados*

ITEM	ACTIVIDAD	und	Cantidad	rendimiento h/und	duracion actividad en dias	APROXIMADO
1	OBRAS PRELIMINARES					
1.1	Localización y replanteo de casa	M ²	290	0,05	1,81	2
2	Excavaciones					
2.1	Excavacion manual con demoledor	ML	294	0,15	5,51	6
3	Cimentaciones					
3.1	Solados en concreto e=5cm	M ²	88,5	0,1	1,11	1
3.2	Armado y encofrado de vigas de cimentacion	ML	294,5	0,2	7,36	8
3.3	Armado y encofrado de placa aligerada por ret-cel	M ²	212,5	0,4	10,63	11
3.4	fundida de placa e 15 cm en concreto de 3000 psi	M ²	18,5	2	4,63	5
3.5	fundida de placa en concreto de 3000psi e=10cm	M ²	15,5	2,4	4,65	5
3.6	fundida de Bordillo losa de cimentacion en concreto de 3000 psi	ML	5	0,8	0,50	1
4	Estructuras en concreto					
4.1	armado y fundida Columnas en concreto de 21 Mpa del primer nivel (10x25)	ML	255	0,3	9,56	10
4.2	armado, encofrado y fundida de Muro en concreto H=240 e=10cm	M ²	427	0,3	16,01	16
4.3	Antepedechos en concreto e=10cm	M ²	59	0,4	2,95	3
4.4	armado, encofrado y fundida de Muro de contencion en concreto h=100cm	M ²	5	3	1,88	2
4.5	armado, encofrado y fundida de Losa cubierta Maciza en concreto e=10cm	M ²	191,5	0,6	14,36	15
4.6	armado, encofrado y fundida Placa tanque + cruceta	UND	5	1	0,63	1
5	Obras en concreto					
5.1	Piso en concreto para parqueadero	M ²	86	0,9	9,68	10
5.2	Poyo en concreto e=6cm	ML	8	1,5	1,50	2
5.3	Anden en concreto e=10cm	M ²	37	2,4	11,10	11
6	Obra Gris					
6.1	Mamposteria en bloque #5 a la vista dos caras	M ²	28,5	0,8	2,85	3
6.2	Buitrones en ladrillo Macizo+acabado en pañete	UND	10	1,5	1,88	2
6.3	Dovela tipo grauting	ML	48	0,8	4,80	5
6.4	Muro ladrillo quemado a la vista	GLB	5	4,5	2,81	3



6.5	Mamposteria en bloque #5 Sobre la cubierta	ML	116	0,5	7,25	8
6.6	Pañete sobre mamposteria ml	ML	232	0,5	14,50	15
6.7	Morteros de Nivelacion de la cubierta impermeabilizado	M ²	176,5	0,5	11,03	11
6.8	Mediacañas en la cubierta	ML	176,5	0,6	13,24	14
6.9	Mediacañas de los muros parte lateral y culata	ML	76,5	0,6	5,74	6
7	Acabados					
7.1	Enchape de pisos en baños	M ²	11,5	1,5	2,16	2
7.2	Aplicación de igol denso	M ²	5	3	1,88	2
7.3	Guardaescobas cocina	ML	28,5	0,5	1,78	2
7.4	Enchape de muros zona humeda de la ducha	M ²	20	2	5,00	5
7.5	salpicadero de la cocina	ML	5	0,5	0,31	1
7.6	salpicadero del lavadero	ML	6	0,5	0,38	1
	Resanes					
	Resanes por imperfecciones en muros u obros aspectos	UND	5	16	10,00	10

Nota: Fuente: El autor ,2023

Objetivo 3.

Apoyar como auxiliar de ingeniería en el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo, con el uso adecuado de los elementos de protección, realizando informes del cumplimiento o no de ello

En el siguiente informe se presenta un pequeño análisis y observaciones con respecto a la seguridad y salud en el trabajo de la obra Monterroso en la ciudad de Cúcuta norte de Santander, Para la constructora bozza es primordial velar por la salud y seguridad de sus trabajadores es por ello que poseen una siso quien es la encargada de esta labor, pero como auxiliar de ingeniería residente no queda excepto de brindar apoyo en esta labor, debido a que a la siso no permanecía en la obra



Es por eso que como ingeniero residente estamos en la capacidad de informar los hechos en los cuales los trabajadores estén ignorando las sugerencias de la SISO para la realización de algunas labores las cuales conlleven un cuidado mayor con respecto a otras actividades ejecutando en la obra. Teniendo así una responsabilidad y evitando accidentes que se pueden lamentar en su obra a cargo

Por lo cual a continuación se presenta algunas de las labores que no se hicieron con las sugerencias de la SISO, en mi tiempo en obra en la finalización del proyecto Monterroso y la charla ante la iniciación de la etapa 2, la cual la SISO solo hizo presencia una vez durante la ejecución de este proyecto y fue para la charla de iniciación de obra. Presentando así una falencia debido a la ausencia de la SISO en el proceso de ejecución del proyecto por lo que simplemente se daban recomendaciones a los trabajadores limitadas al conocimiento del ingeniero como precauciones muy leves y no tan técnicas como lo podría hacer un profesional en esta área. Aun así, se realiza un pequeño informe sobre algunas actividades con el fin de prestarlo ante el ingeniero encargado con el fin de dar a conocer un poco la situación de la ejecución del proyecto.

El informe del SST se encuentran en el apéndice C de los anexos de este documento

Objetivo 4.

Hacer un modelo en Revit del proyecto por definir de una vivienda unifamiliar tipo con el fin de presentar el modelado para la verificación de cantidades de obra

Primera propuesta proyecto Torino

Se realiza una visita al condominio Torino ubicado en los patios norte de Santander, esto con el fin de observar las medidas y condiciones del lote en el cual se deseaba hacer un diseño. Y dando



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (+57) 3153429495 - 3160244475
www.unipamplona.edu.co

lectura a las especificaciones de construcción del condominio, los cuales eran. Lectura y análisis de las especificaciones para construir en el condómino Torino, ubicación en los patios norte de Santander, el cual es un documento de 92 páginas, en la que se daban a entender diferentes temas con respecto al lote, su área que es 5.5 m de frente y 12 metros de fondo un área de 66 m², así como la ubicación ya que es el lote 5 de la manzana A, especificaciones como de que la vivienda debe tener un parqueadero sin encerrar, así como que se empieza a construir 1.2 m atrás del sardinel de la vía, para dejar un área de tránsito, y el tipo de vivienda es unifamiliar máximo tres pisos

En la figura 20 Este es el lote el cual se pudo observar que se encontraba plano, sin mucha vegetación y con algunos desechos o acopios de construcciones cercanas

Figura 21

Lote proyecto Torino



Nota: Fuente: El autor ,2023

Se realiza un diseño en el programa Revit 2023 en las cuales se podía plasmar un diseño propio con fines de venta y con la supervisión de los jefes encargados con el fin de presentarle a ellos para

saber si era de su agrado. Mas imágenes renderizadas en anexo en el apéndice D carpeta renders primera propuesta

Figura 22

Primera propuesta proyecto Torino



Nota: vista 3D de la primera propuesta del proyecto Torino, Adapta de vistas 3D Revit , Fuente: El autor ,2023

Planos de la vivienda

El diseño estructural se realiza bajo la supervisión y control por parte del ingeniero en la cual, diseña un sistema porticado con una cimentación de vigas y zapatas, con muros de mampostería divisorios y placas de entre pisos aligeradas por bloques #5, columnas de 15 x 30 reforzada con acero #5. Una distribución de sala, comedor y patio en el primer piso y en el segundo piso tres habitaciones, una con baño privado y un baño social.

Los diferentes planos arquitectónico, estructural, sanitario e hidráulico se encuentran en el apéndice D de los anexos de este documento



Presupuesto de la primera propuesta

De esta propuesta se realiza el presupuesto, el cual el diseño es entrega en obra gris simplemente por dejarle la opción de acoger acabados a la persona que le interese este diseño, esta idea fue por parte de los jefes directos de la constructora bozza, dando un presupuesto de 79'678.683 millones en costo directo. Los únicos acabados que se presupuestaron fueron los que iban en la fachada de la vivienda. El respectivo Excel de APU y presupuesto se encuentra en el apéndice D de los anexos de este documento

Tabla 2

Presupuesto de la primera propuesta proyecto Torino



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (+57) 3153429495 - 3160244475
www.unipamplona.edu.co



PRESUPUESTO CASA PROPUESTA BASICA SISTEMA TRADICIONAL

				\$ 51.058.933,29		\$ 28.845.622,30		\$ 79.678.683,72
No.	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	VLR UNIT MATERIALES	VLR TOTAL	VLR UNIT MdeO	VLR total MdeO	VALOR TOTAL
1,0	PRELIMINARES				367.348,59		893.282,10	
1,1	Localizacion y replanteo de la vivienda	M2	66,00	\$ 462,00	\$ 30.492,00	\$ 3.480,00	\$ 229.680,00	\$ 260.172,00
1,2	Excavación manual	M3	12,52	\$ -	\$ -	\$ 34.800,00	\$ 435.756,90	\$ 435.756,90
1,3	Mejoramiento (Relleno granular tipo SBG-50, compactados) por capas e:0,20m	M3	3,26	\$ 66.500,70	\$ 217.088,21	\$ 11.000,00	\$ 35.908,95	\$ 252.997,16
1,4	Retiro de material proveniente de la excavacion	M3	12,52	\$ -	\$ -	\$ 7.000,00	\$ 87.652,25	\$ 87.652,25
1,3	solado bajo zapatas y vigas cimentacion con laterales e= 5cm	M2	8,99	\$ 13.322,40	\$ 119.768,38	\$ 11.600,00	\$ 104.284,00	\$ 224.052,38
2,0	SUBESTRUCTURA				\$ 3.690.973,20		\$ 3.513.901,00	
2,1	Zapatas en concreto 3000 psi	M3	2,59	\$ 320.548,20	\$ 830.860,93	\$ 324.800,00	\$ 841.881,60	\$ 1.672.742,53
2,2	pedestal concreto 3000 psi	M3	0,35	\$ 320.548,20	\$ 112.191,87	\$ 324.800,00	\$ 113.680,00	
2,3	Vigas de cimentación en concreto 3000 psi	M3	4,00	\$ 399.840,00	\$ 1.598.780,23	\$ 348.000,00	\$ 1.391.495,40	\$ 2.990.275,63
2,4	Placa de contrapiso en concreto 3000 psi, e= 10cm	M2	28,74	\$ 39.984,00	\$ 1.149.140,16	\$ 40.600,00	\$ 1.166.844,00	\$ 2.315.984,16
3,0	SUPERESTRUCTURA				\$ 34.607.838,60		\$ 17.686.650,50	
3,1	Columnas 20x22 en concreto 3000 psi	ML	5,90	\$ 16.189,85	\$ 95.520,12	\$ 34.800,00	\$ 205.320,00	\$ 300.840,12
3,2	Columnas 12x25 en concreto 3000 psi	ML	74,20	\$ 12.468,65	\$ 925.173,83	\$ 34.800,00	\$ 2.582.160,00	\$ 3.507.333,83
3,3	columnetas de confinamiento puertas 10x15	ML	74,20	\$ 6.698,22	\$ 497.007,69	\$ 26.680,00	\$ 1.979.656,00	\$ 2.476.663,69
3,4	Placa entrepiso en concreto 3000 psi e=12cm incl vigas	M2	45,50	\$ 122.635,00	\$ 5.579.892,50	\$ 60.900,00	\$ 2.770.950,00	\$ 8.350.842,50
3,5	Escalera en concreto 3000 psi	GBL	1,00	\$ 369.758,75	\$ 369.758,75	\$ 1.508.000,00	\$ 1.508.000,00	\$ 1.877.758,75
3,6	Acero de Refuerzo MdeO figurado	KG	2.580,37	\$ 2.397,26	\$ 6.185.804,88	\$ 928,00	\$ 2.394.583,36	\$ 8.580.388,24
3,7	Acero de Refuerzo material en obra (compra acero recto)	KG	2.735,19	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
3,8	Malla electrosoldada 6 y 8mm (solo material)	KG	1.330,00	\$ 7.528,88	\$ 10.013.407,74		\$ -	\$ 10.013.407,74
3,9	Mamposteria en bloque #6 - MURO CEL liso divisorio	M2	161,00	\$ 41.452,14	\$ 6.673.794,13	\$ 11.600,00	\$ 1.867.600,00	\$ 8.541.394,13
3,10	Antepiso en concreto cepillado de 3000 psi para parqueadero y antejardin e: 7 cm (incluye malla elec de 5 mm)	M2	14,89	\$ 18.488,75	\$ 275.205,04	\$ 19.140,00	\$ 284.898,90	\$ 560.103,94
3,11	pañete sobre muros	M2	306,70	\$ 7.600,95	\$ 2.331.180,96	\$ 10.440,00	\$ 3.201.906,24	\$ 5.533.087,20
3,12	Mortero para nivelación de pisos e: 3 cm incl escalera	M2	84,70	\$ 19.347,30	\$ 1.638.716,31	\$ 10.440,00	\$ 884.268,00	\$ 2.522.984,31
3,13	impermeabilizacion duchas sikamortero 101	M2	0,90	\$ 24.862,95	\$ 22.376,66	\$ 8.120,00	\$ 7.308,00	\$ 29.684,66
4,0	CUBIERTA				\$ 12.392.772,90		\$ 6.751.788,70	
4,2	Placa cubierta en concreto 3000 psi e=11 incl vigas	M2	51,54	\$ 103.115,00	\$ 5.314.031,53	\$ 60.900,00	\$ 3.138.481,50	\$ 8.452.513,03
4,3	Mortero afinado impermeabilizado para cubierta e: 7 cm (dosificacion 1:4, con el 1% de pendiente)	M2	51,54	\$ 26.512,50	\$ 1.366.321,69	\$ 11.600,00	\$ 597.806,00	\$ 1.964.127,69
4,4	Media caña de cubierta (incluye escotilla de acceso) con aplicación de sikabond	ML	28,00	\$ 29.744,51	\$ 832.846,14	\$ 4.060,00	\$ 113.680,00	\$ 946.526,14
4,6	Antepecho para realce en cubierta h=0.35m	ML	28,00	\$ 9.528,01	\$ 266.784,26	\$ 6.960,00	\$ 194.880,00	\$ 461.664,26
4,9	Pañete lineal para filos sobre muros bajos de cubierta. (antepecho)(Dosificacion mortero 1:4)	ML	28,00	\$ 7.600,44	\$ 212.812,42	\$ 11.600,00	\$ 324.800,00	\$ 537.612,42
4,10	placa base tanque en concreto e= 10cm	M2	2,25	\$ 60.406,50	\$ 135.914,63	\$ 29.000,00	\$ 65.250,00	\$ 201.164,63
4,11	Viga cinta cubierta 0.10x0.12 en concreto 3000 psi	ML	0,00		\$ -		\$ -	\$ -
4,12	Gotero (Dilatacion y perfil metalico 2 c.cm)	ML	13,00	\$ 10.839,47	\$ 140.913,13	\$ 9.280,00	\$ 120.640,00	\$ 261.553,13
4,13	Marco en concreto de ventana fachada (10x10)	ML	45,40	\$ 31.369,80	\$ 1.424.188,92	\$ 17.400,00	\$ 789.960,00	\$ 2.214.148,92
4,14	Resane final de Estructura	GLB	1,00	\$ 548.783,55	\$ 548.783,55	\$ 928.000,00	\$ 928.000,00	\$ 1.476.783,55
4,15	impermeabilización cubierta productos SIKA	M2	51,54	\$ 41.718,60	\$ 2.150.176,64	\$ 9.280,00	\$ 478.291,20	\$ 2.628.467,84

Nota: Fuente: El autor ,2023

Segunda propuesta proyecto Torino

Esta es una propuesta de una vivienda de dos tres pisos, en el primero se encontraba una sala, cocina, comedor y patio, en el segundo piso tres habitaciones, una con baño privado y otro social,



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (+57) 3153429495 - 3160244475
www.unipamplona.edu.co

en el tercer piso una zona bbq o azotea .Mas imágenes renderizadas en anexo en el apéndice D
carpeta renders segunda propuesta propuesta

Figura 23

Segunda propuesta proyecto Torino



Nota: vista 3D de la segunda propuesta del proyecto Torino, Adapta de vistas 3D Revit , Fuente: El autor ,2023

El diseño de esta cocina se realizó con los mayores detalles posibles para generar una buena imagen para sacarlo a la venta, en la cual era una cocina con acabados de mármol cajonería en madera en color negro, instalación de extractor de humo, lámparas modernas y una cocina integral en tipo isla

Figura 24

Diseño de cocina de la Segunda propuesta proyecto Torino



Nota: vista 3D de la cocina de la segunda propuesta del proyecto Torino, Adapta de vistas 3D Revit , Fuente: El autor ,2023

Diseño de baño privado este se trabo una idea de una baño-Vestier, presentando una ducha en L en vidrio muebles de lavamos en cajonería, y acabados de cerámica tipo mármol, teniendo unas medidas de 2.25 x 2.17 m

Figura 25

Diseño de baño de la Segunda propuesta proyecto Torino





Nota: vista 3D del baño privado de la segunda propuesta del proyecto Torino, Adapta de vistas 3D Revit , Fuente: El autor ,2023

Planos de la vivienda

Los diferentes planos arquitectónico, estructural, sanitario e hidráulico se encuentran en el apéndice D de los anexos de este documento

Tercera propuesta

Vivienda de 3 pisos cuenta con un primer piso en el cual tenemos, cocina, sala, patio de ropa, baño publico y comedor; en el segundo piso presentamos una habitación baño privados, dos mas pequeñas y un baño común en el tercer piso una zona bbq y azotea

Mas imágenes renderizadas en anexo en el apéndice D carpeta renders tercera propuesta

Figura 26

Diseño de la tercera propuesta proyecto Torino



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (+57) 3153429495 - 3160244475
www.unipamplona.edu.co

Nota: vista 3D de la tercera propuesta del proyecto Torino, Adapta de vistas 3D Revit , Fuente: El autor ,2023

El tercer piso o azotea, presenta un diseño de zona bbq y para compartir con amigos, este presenta una pérgola la cual cubre parte de una zona tipo sala para compartir

Figura 27

Diseño de azotea de la tercera propuesta proyecto Torino



Nota: vista 3D de azotea de la tercera propuesta del proyecto Torino, Adapta de vistas 3D Revit , Fuente: El autor ,2023

Remodelación de primer piso de una casa unifamiliar

Se desea realizar los acabados para una vivienda unifamiliar lo cual sea hace una propuesta con cocina integral, acabado de piso, instalación de closets, y acabados en patio

Figura 28

Propuesta de remodelación



*Nota: vista 3D del proyecto de remodelación vivienda de un piso, Adapta de vistas 3D Revit ,
Fuente: El autor ,2023*

Figura 29

Vivienda a remodelar



la remodelación del patio se presenta ubicando una pérgola metálica la cual cubrirá el patio por seguridad, acabados de piso y paredes, diseño de closets para habitaciones se cuenta con un diseño en madera wengué claro de 2.4 m de alto por 1.80 de ancho



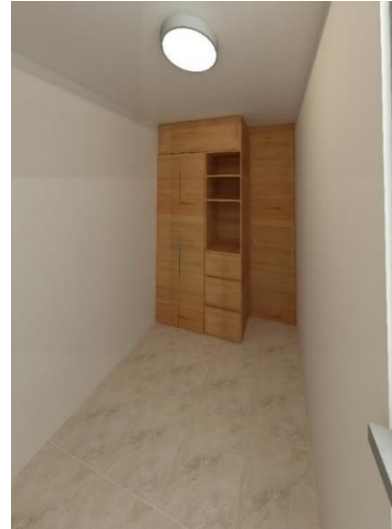
Figura 31

Propuesta de remodelación de patio



Figura 30

Propuesta de remodelación de habitaciones



Nota: vista 3D del proyecto de remodelación vivienda de un piso, Adapta de vistas 3D Revit ,

Fuente: El autor ,2023

Presupuesto remodelación primer piso de vivienda unifamiliar

Este nos da un presupuesto de 29'940.727 pesos colombianos teniendo como el precio mas alto los acabados de puerta, pergolas y closets

Tabla 3

Presupuesto proyecto de Remodelación



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (+57) 3153429495 - 3160244475
www.unipamplona.edu.co



CONSTRUCTORA E INMOBILIARIA BOZZA S.A.S
NIT:901479224
DIRECCION AV 0 # 12-44 LOCAL 7 CENTRO

PROYECTO: REMODELACION

ITEM	DESCRIPCION	VALOR
1.	Cocina integral	\$ 6,244,148.94
2.	Pañete, pasta, relleno y pintura	\$ 6,527,700.94
3.	Enchape interno de casa	\$ 3,796,161.47
4	Enchape de patio	\$ 656,182.05
5	Enchape de parqueadero y antejardin	\$ 1,274,391.85
6	Acabados de iluminacion	\$ 421,080.00
7	Carpinteria (puertas, closet y pergola)	\$ 10,421,876.16
8	Conexiones electricas y gas	\$ 367,186.40
9	Imprevistos	\$ 232,000.00
	TOTAL	\$ 29,940,727.83

Nota: Fuente: El autor ,2023

Objetivo 5.

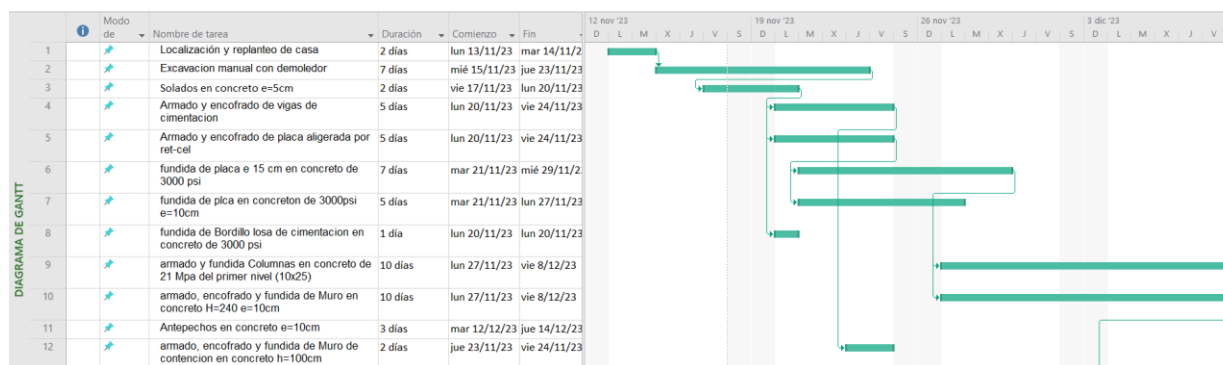
Controlar el avance del proyecto mediante el programa Microsoft Project con el fin de tener control de la ejecución de actividades

Cronograma proyectado antes de iniciar la obra

Este cronograma fue realizado con rendimiento previamente suministrado por tablas de diseños anteriores que contaba la constructora bozza, por lo que se generaba una proyección más o menos acorde. En el que se podían evidenciar actividades con su respectivo rendimiento de cuadrilla

Figura 32

Cronograma de proyectado pt1



SC-CER96940



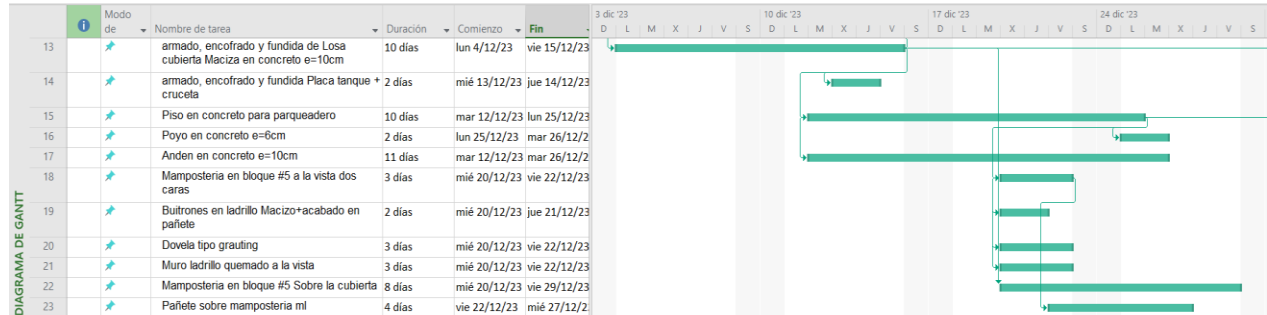
“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (+57) 3153429495 - 3160244475
www.unipamplona.edu.co

Nota: Diagrama de gant proyectado pt1, Adaptado de Microsoft project, Fuente: El autor ,2023

Figura 33

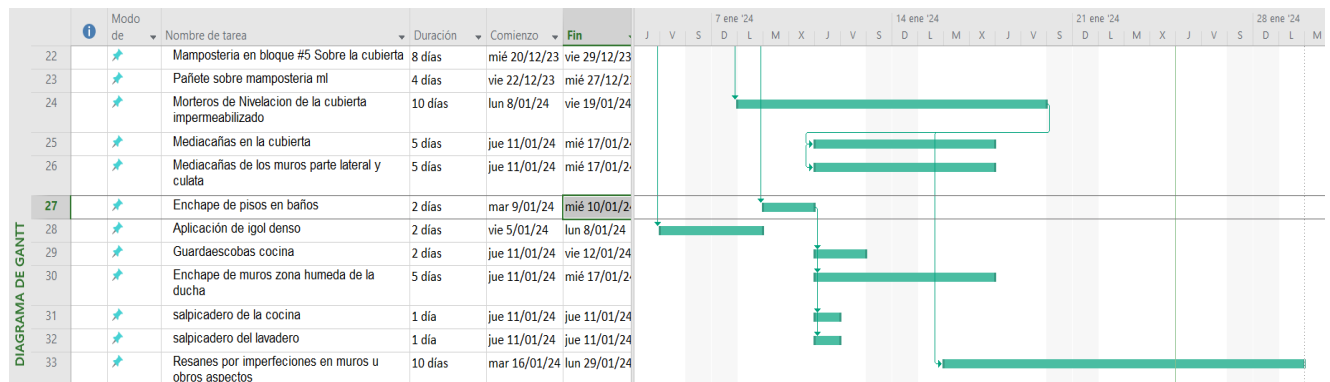
Cronograma de proyectado pt2



Nota: Diagrama de gant proyectado pt1, Adaptado de Microsoft project, Fuente: El autor ,2023

Figura 34

Cronograma de proyectado pt3



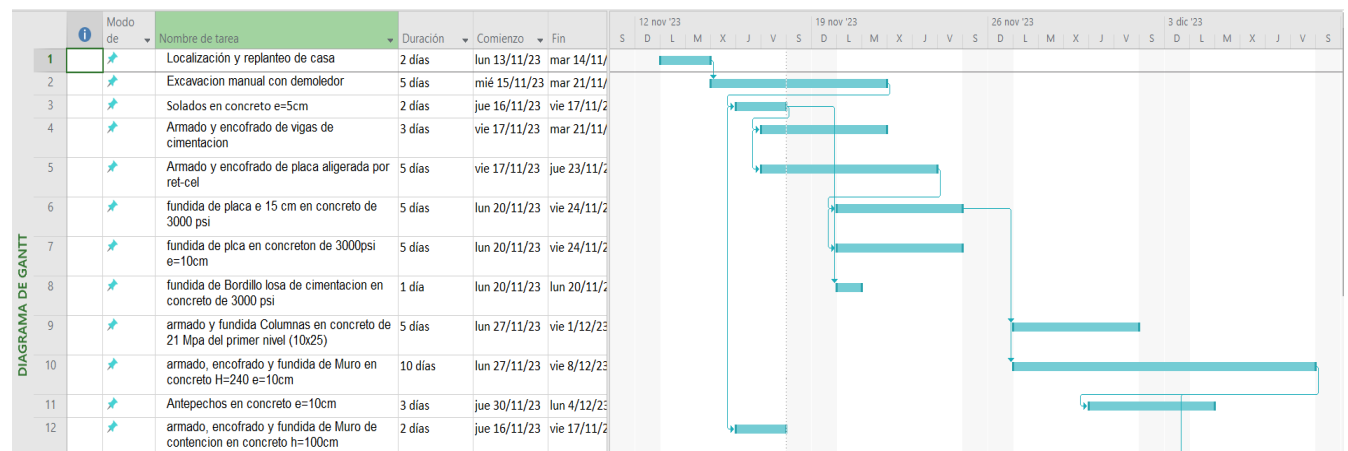
Nota: Diagrama de gant proyectado pt1, Adaptado de Microsoft project, Fuente: El autor ,2023

Cronograma real en obra

Este cronograma se iba desarrollando de acuerdo a los avances de obra que se iban llevando, en los que hubo actividades con retraso, otras con mejor rendimiento, en lo cual al final se termino el proyecto con unos 20 días de anticipación de lo que se había previsto en la proyección

Figura 35

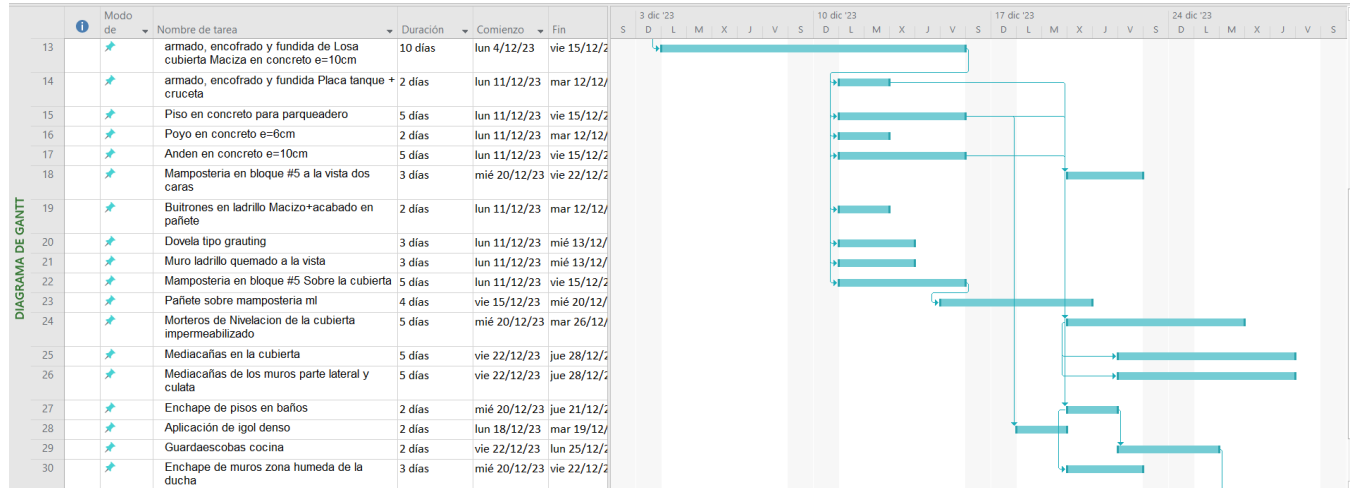
Cronograma real pt1



Nota: Diagrama de gant real pt1, Adaptado de Microsoft project, Fuente: El autor ,2023

Figura 36

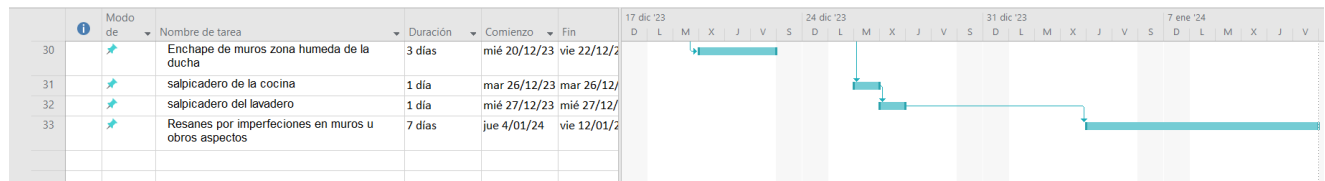
Cronograma real pt2



Nota: Diagrama de gant real pt2, Adaptado de Microsoft project, Fuente: El autor ,2023

Figura 37

Cronograma real pt3



Nota: Diagrama de gant real pt2, Adaptado de Microsoft project, Fuente: El autor ,2023



Conclusiones

- ✓ En el proceso de ejecución y supervisión de obra se pudo establecer y adquirir criterio al momento de manejar personal de obra, ya que saber dirigir un grupo de personas en el campo de la construcción es parte primordial del buen desarrollo y control de obras
- ✓ La ejecución del proyecto Monterroso etapa 2, de las 5 viviendas se realizó en 2 meses en la cual se termino con un tipo anticipado de 20 días con respecto a lo que se había planteado antes de iniciar el proyecto, esto debido a que hubo rendimientos y avances en obras muy óptimos, contando con muy pocos retrasos en el transcurso de ejecución de actividades
- ✓ El presupuesto del proyecto Monterroso etapa 2 tuvo un incremento de 9'172,262 pesos esto debido que no se habían contemplado algunas actividades al momento de pasarlo a los contratistas, así como también el incremento en algunas cantidades como lo fueron en el figurado de acero, en la fundida de columnas, en los pisos de concreto, pañete, mampostería.
- ✓ Con la realización de los diseños en Revit ayuda a mostrar y extraer planos de los diferentes proyectos esto con el fin de reducir tiempo al momento de hacer los diseños, así como la capacidad de elaborar rendes de muy buena calidad.
- ✓ La no presencia permanente de siso, sino simplemente el pago por charlas pedagógicas, dificulto el proceso de brindar apoyo, en esta área, pero aun así se trato de estar al cuidado y protección de los trabajadores, así como la realización de un informe sobre la situación que se presentaba



Referencias

B, A. (2022b). *Presupuesto de obra: ejemplo*. Arquitectura Civil. <https://arquitecturacivil.blog/arquitectura/presupuesto-de-obra-ejemplo/>

B, A. (2022). *Supervisión de obras de construcción*. Arquitectura Civil. <https://arquitecturacivil.blog/arquitectura/supervision-de-obras-de-construccion/>

Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 Tomo 2. (Bogotá, Colombia: Asociación Colombiana de Ingeniería sísmica, 2010), p00

<https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/uploads/city/attachments/3871-10684.pdf>

Sandoval Isidro, A. F. (2019). Práctica profesional como auxiliar residente de obra para la construcción de edificio multifamiliar “Dinamic Riviera” en el municipio de Pamplona, Norte de Santander. [Trabajo de Grado Pregrado, Universidad de Pamplona]. Repositorio Hualago Universidad de Pamplona. <http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/5702>

Ruben ferreño Gonzales (2022, JULIO 22). *Funciones del ingeniero residente de obra*. Certicalia.com .

<https://www.certicalia.com/blog/funciones-ingeniero-residente-obra>



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (+57) 3153429495 - 3160244475
www.unipamplona.edu.co

**Anexo**

LINK DE APENDICES
https://drive.google.com/drive/folders/1lIgcIlRI35QRnrjqG6CvdFZWTPi_DXtb?usp=drive_link

Tabla de rendimientos para uso personal

Como parte de recomendación del jurado 1. Ulises paredes nieto de realizar una tabla de rendimientos para uso propio en la vida profesional

Tabla de rendimientos propios

ACTIVIDAD	CUADRILLA			RENDIMIENTO
	OF	AUX	UND	
Localizacion y replanteo	1	1	H/m2	0,055
excavacion manual	1	3	H/ml	0,2
solado en concreto e =5 cm	0	2	H/m2	0,18
armado y encofrado vigas de cimentacion	1	3	h/ml	0,14
armado y encofrado de placa aligerada	1	3	H/m2	0,18
fundida de placa en concreto de 3000 psi e=15 cm	1	5	H/m2	3
fundida de placa en concreto de 3000 psi e=10 cm	1	4	H/m2	2,58
armado y encofrado de muros en concreto H=240 E=10 cm	1	4	H/m2	0,19
armado, encofrado y fundida de la losa cubierta e=10 cm	1	4	H/m2	0,41
piso en concreto para parqueadero	1	3	H/m2	0,93
anden en concreto e=10 cm	1	3	H/m2	2,37
mamposteria en bloque #5 a la vista	0	2	H/m2	0,84
pañete sobre mamposteria	1	1	H/ml	0,13
mortero de nivelacion de la cubierta eimpermeabilizado	1	1	H/m2	0,45
medias cañas	1	1	H/ml	0,22
enchape piso de baños	1	1	H/m2	1,39
aplicación de impermeabilizante igol denso	1	1	H/m2	3,2
salpicadero cocina	1	0	H/ml	1,6
salpicadero lavadero	1	0	H/ml	1,6

Nota: Fuente: El autor ,2023

Diagrama Pert-Cpm en Microsoft Project del Proyecto ejecutado

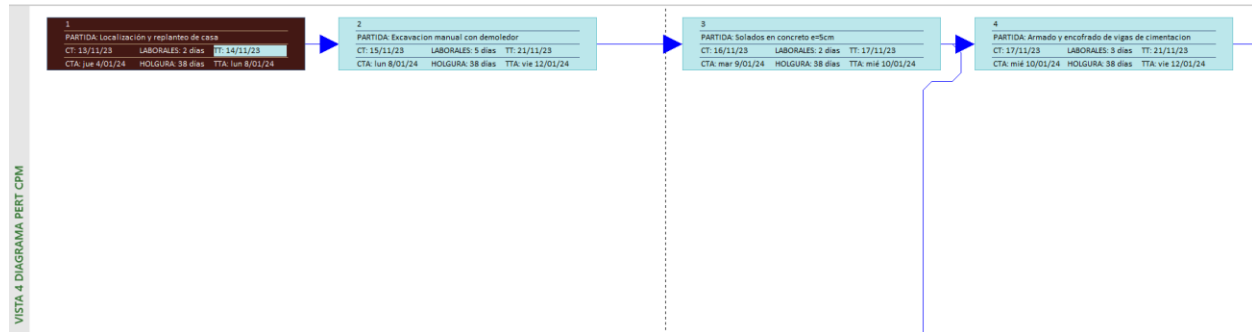
SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

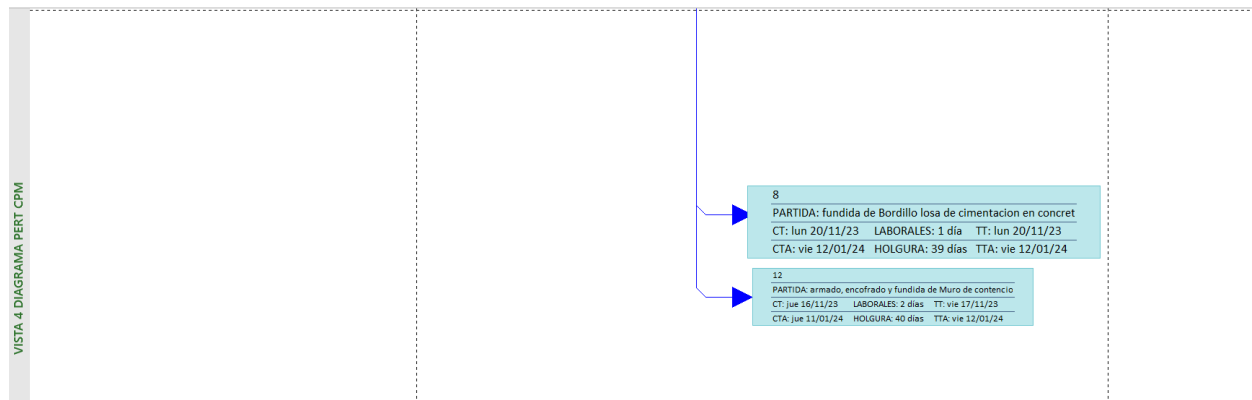
Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (+57) 3153429495 - 3160244475
www.unipamplona.edu.co

Diagrama pert-cpm del proyecto ejecutado pt1



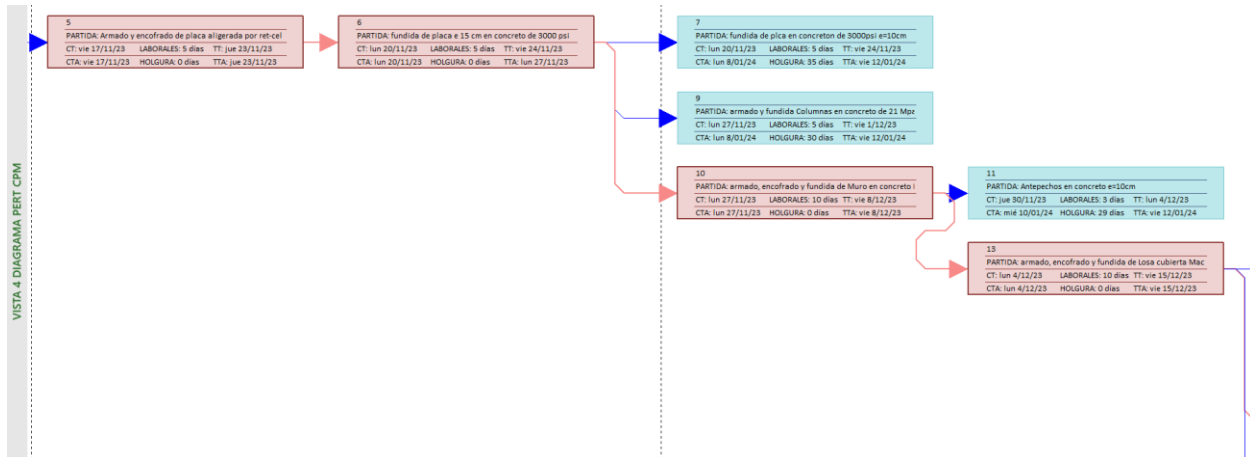
Nota: Diagrama de pert-cpm, Adaptado de Microsoft project, Fuente: El autor ,2023

Diagrama pert-cpm del proyecto ejecutado pt2



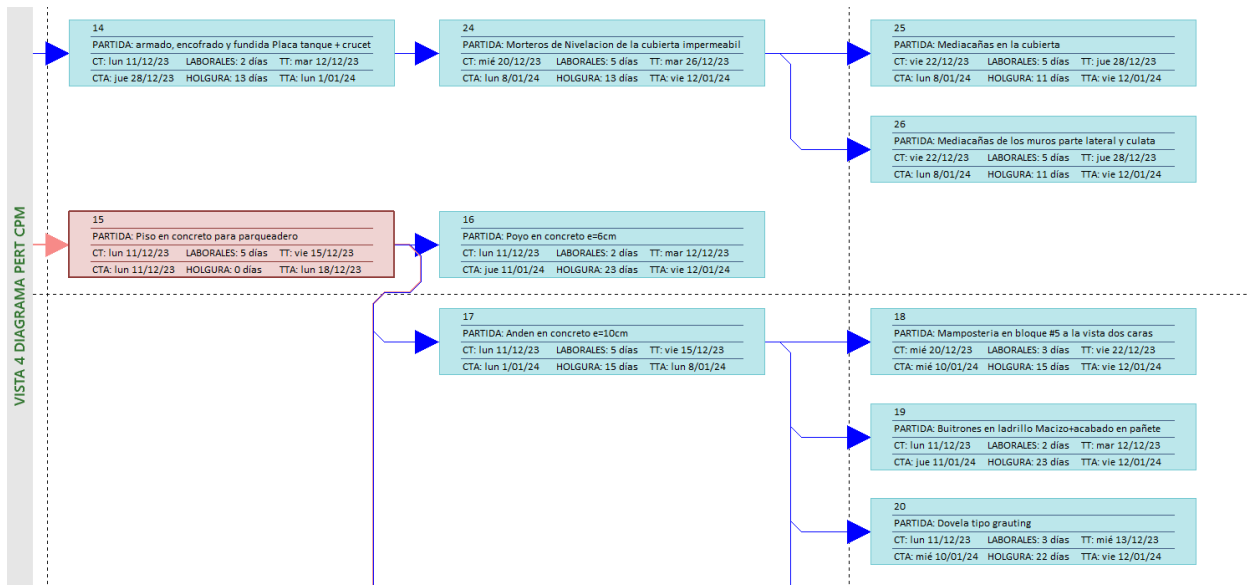
Nota: Diagrama de pert-cpm, Adaptado de Microsoft project, Fuente: El autor ,2023

Diagrama pert-cpm del proyecto ejecutado pt3



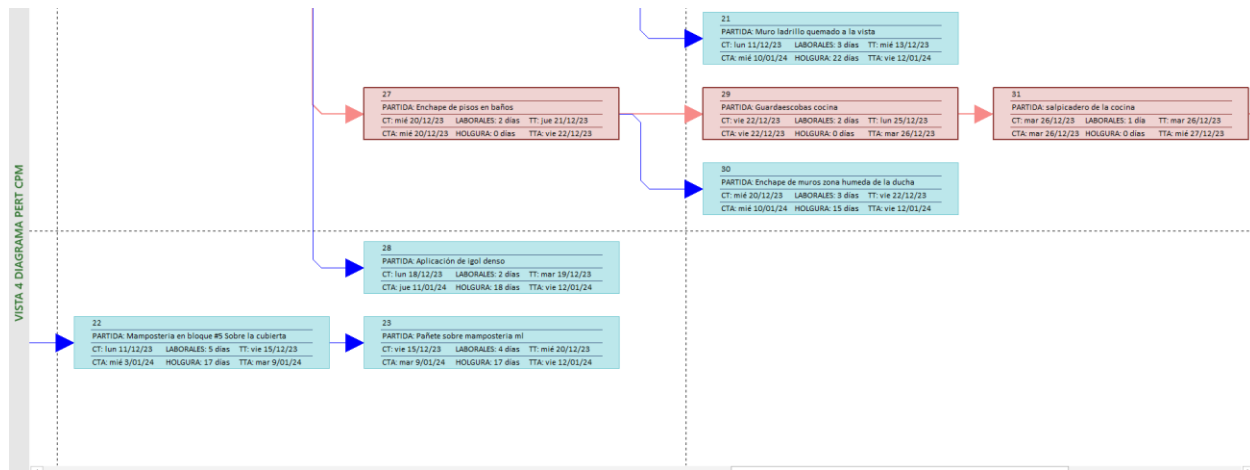
Nota: Diagrama de pert-cpm, Adaptado de Microsoft project, Fuente: El autor ,2023

Diagrama pert-cpm del proyecto ejecutado pt4



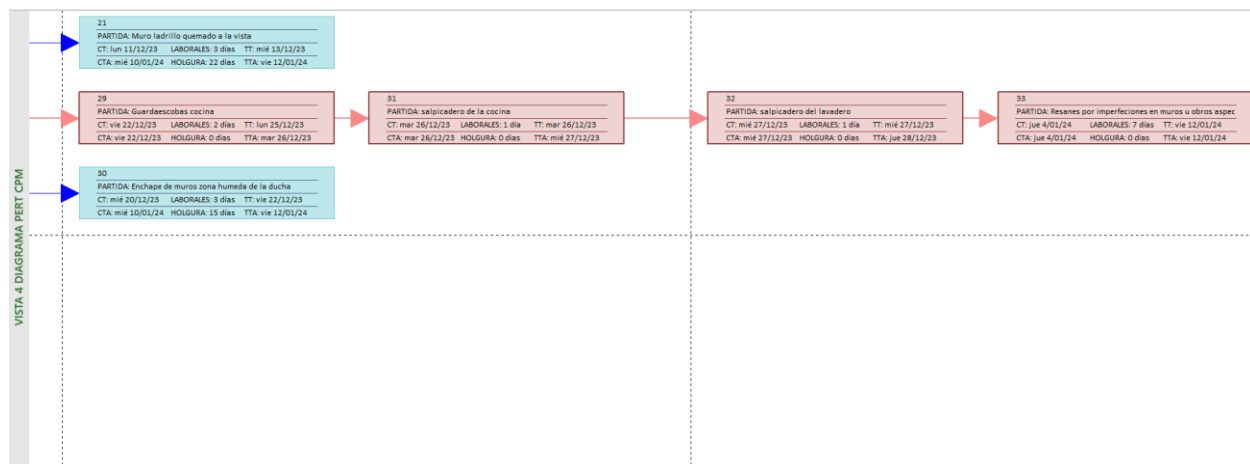
Nota: Diagrama de pert-cpm, Adaptado de Microsoft project, Fuente: El autor ,2023

Diagrama pert-cpm del proyecto ejecutado pt5



Nota: Diagrama de pert-cpm, Adaptado de Microsoft project, Fuente: El autor ,2023

Diagrama pert-cpm del proyecto ejecutado pt5



Nota: Diagrama de pert-cpm, Adaptado de Microsoft project, Fuente: El autor ,2023