

AUXILIAR DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE OBRA EN LA EMPRESA CONVIAS S.A.S PAIPA - BOYACÁ.

*CONSTRUCTION PROCESS ASSISTANT AT THE COMPANY CONVIAS S.A.S PAIPA -
BOYACÁ.*

Echeverría, Morantes, Nicolás, David ¹;

Ing. Riaño, Puentes, Julio, Ernesto²;

¹universidad Antonio Nariño, Colombia, necheverria03@uan.edu.co

²universidad Antonio Nariño, Colombia, julio.riano@uan.edu.co

Resumen: La empresa CONVIAS S.A.S está ubicada en Envigado Antioquia la cual presta sus servicios de construcción, remodelación, proyectos viales y obras civiles. Este trabajo está enfocado en la ingeniería civil y su importancia en la construcción de estructuras seguras y sostenibles. La necesidad que se identificó en esta práctica fue el orden en la recolección de los datos a la cual se le dio un manejo para su respectiva solución en donde se crea un mecanismo de recolección más ordenado y entendible el cual evidenciaba las actividades realizadas en la obra. esta necesidad se da puesto que las memorias de cálculo que antes se manejaban eran un poco difícil de entender y tenían poco orden en cuanto a la recolección de sus datos y sus actividades realizadas, para esta necesidad presentada se llegó a la solución por medio de la metodología mixta la cual fue la indicada para aportar un método ordenado y fácil de entender por medio de este se llegó a la creación de un formato que contenía la información necesaria para la realización de la actividad propuesta, el resultado de este método fue satisfactorio en su totalidad ya que se evidencio que por este medio la recolección de los datos se generaba mucho más rápido y contaba con el orden requerido para la especificación de las actividades. El objetivo es contribuir al desarrollo de la ingeniería civil, aportar a la supervisión y el control de las cantidades de obra todo esto para dar cumplimiento a las especificaciones solicitadas de esta pasantía.

Palabras claves: construcción, remodelación, obra civil, materiales, cantidades de obra, memorias de cálculo, procesos constructivos.

Abstract: The company CONVIAS S.A.S is located in Envigado Antioquia which provides its construction, remodeling, road projects and civil works services. This work is focused on civil engineering and its importance in the construction of safe and sustainable structures. The need that was identified in this practice was the order in the collection of the data to which a management was given for its respective solution where a more orderly and understandable collection mechanism is created, which evidenced the activities carried out in the work. This need arises since the calculation reports that were handled before were a little difficult to understand and had little order in terms of data collection and activities carried out, for this need presented the solution was reached through the Mixed methodology which was the one indicated to provide an orderly and easy to understand method, through which a format was created that contained the necessary information to carry out the proposed activity, the result of this method was satisfactory in its totality since it was evidenced that by this means the data collection was generated much faster and had the order required for the specification of the activities. The objective is to contribute to the development of civil engineering, contribute to the supervision and control of the amounts of work, all this to comply with the specifications requested of this internship.

Key words: construction, remodeling, civil works, materials, amounts of work, calculation reports, construction processes.

INTRODUCCIÓN

La ingeniería civil es un área fundamental en la sociedad moderna, que involucra diversos desafíos ambientales, urbanísticos, industriales y tecnológicos. El objetivo de este trabajo es presentar soluciones técnicas para la construcción de infraestructuras civiles sostenibles y seguras, también brindar el apoyo necesario para la realización de las actividades propuestas en obra, debido a la relevancia que tienen en la industria y en la sociedad. En este trabajo se aborda la problemática existente en las actividades propuestas por la empresa y se trabaja en el desarrollo de técnicas innovadoras que faciliten la realización de dichas actividades con una mayor eficiencia.

En este trabajo se contiene información con respecto a algunas de las actividades que un ingeniero civil realiza en una obra, también se evidencia todos y cada uno de los problemas vistos en la ejecución de las actividades propuestas por la empresa y la soluciones que se generaron con respecto a estos problemas

Dentro de las actividades realizadas en esta pasantía está inmersa la realización de planos la cual para su desarrollo se tomó todas y cada una de las medidas que existían en el terreno las cuales fueron plasmadas en la herramienta de dibujo AutoCAD, para darle finalidad a esta actividad se realizaba la verificación de todas las medidas allí plasmadas por parte de interventoría los cuales brindaban la aprobación final.

Otra de las actividades que allí se ejecutaron fue la realización de las memorias de calculo que para esta actividad lo que se requería era definir los objetivos y los parámetros del proyecto, recopilar la información necesaria sobre el proyecto, realizar los cálculos necesarios en base a la información recopilada, documentar los resultados de cada uno de los cálculos realizados, verificar los resultados asegurar que estos son precisos y coherentes, presentar la memoria de cálculo al equipo de trabajo a los clientes para su respectiva aprobación.

En la actividad de supervisión se realiza inspecciones periódicas esto para detectar problemas presentados o para la menoración de los procedimientos realizados en obra.

La economía en la ciudad de paipa en cuanto a infraestructura en los últimos años ha ido en crecimiento esto gracias al turismo frecuente y recurrente, a raíz de esto surgió la necesidad de contar con un pasante el cual se contrató para que apoyara cada una de las actividades solicitadas por la empresa y que a su vez dejase una huella en donde la siguiente persona pudiera tener claridad de cómo se realizaron las actividades.

Para esta modalidad como lo es pasantía se busca tanto el bien propio como el de la empresa, en este caso adquirir un nivel más de experiencia en cuanto a todo lo relacionado con los procesos constructivos que se llevan a cabo en la realización de una obra, la adquisición de los conocimientos que solo se dan en el sitio de trabajo y que muchas veces hacen falta en los salones de clase.

La empresa CONVIAS S.A.S brinda las herramientas suficientes para el desarrollo de esta pasantía la cual tendrá lugar en la ciudad de paipa, obteniendo la posibilidad de disponer de cada uno de los conocimientos adquiridos en toda la carrera aparte de esto, tener las ambiciones de aprender en cada uno de los procedimientos que se llevan a cabo en la obra teniendo en cuenta que más adelante puedan servir en algún otro ámbito ya sea de trabajo o en la vida cotidiana. Como es de saber el objetivo está radicado en buscar el cumplimiento de cada una de las expectativas y tareas asignadas para este proyecto para que gracias a esto brindar soluciones rápidas a problemas presentados en obra.

La empresa CONVIAS S.A.S solicita el apoyo como pasante y auxiliar en procesos constructivos a personas que aporten conocimientos, ideas, productividad, agilidad y cualidades con las que un ingeniero debería contar. el pasante realiza el apoyo en las actividades de levantamientos arquitectónicos, auxiliar en la

supervisión y el control de las cantidades de obra esto con el fin de aportar un poco de los conocimientos adquiridos en su formación académica

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Existen diferentes factores que atrasan la ejecución de un proyecto algunos de ellos son muy frecuentes como lo son:

Retrasos en la entrega de materiales para la obra o falta de estos: este factor va de la mano con el cronograma de compras muchas veces este factor se produce por la inexistencia de la planificación o por la ubicación de las obras.

Gastos inesperados: algunas constructoras, con el fin de reducir costos realizan cotizaciones a precios más baratos y no se anticipan a otros gastos que pueden surgir durante el desarrollo del proyecto, lo que pone al cliente en situación de pagar gastos extras para que la obra sea finalizada.

Errores en la ejecución del proyecto: este factor tiene que ver con la ejecución del proyecto y el empleo de materiales inferiores a los requeridos todo esto causan fallos y retrasos en la obra.

Uno de los más comunes es los Problemas de terminación o acabado los cuales tiene que ver con las fallas que se puedan presentar en las construcciones ya sea por un problema no previsto o la incorrecta realización de una actividad.

Algunos de los problemas más comunes en obra tienen que ver con el orden y el manejo de los formatos propuestos por la misma empresa para la ejecución y el desarrollo de estas obras a raíz de esto surge esta pregunta de los diferentes problemas vistos en la pasantía puesto que en la oficina se generan algunos inconvenientes respecto al manejo de las cantidades de obra lo que explica que el formato que se utiliza en este momento para la recolección de las cantidades es un poco desordenado y muy poco entendible, con este se busca suministrar un formato de recolección mucho mejor, más entendible y más ordenado teniendo en cuenta los lineamientos de entrega.

Los problemas identificados en esta obra existían en cuanto a la recolección de datos de las actividades realizadas en obra y el poco orden con el cual se manejaban las memorias de cálculo esto dio inicio a la pregunta problema de cómo un estudiante de ingeniería civil puede aportar para que el manejo de estas mismas sea más ordenado y mucho más fácil la recolección de estos datos.

El orden en una obra de ingeniería civil es esencial para garantizar que el proyecto se desarrolle de manera eficiente, segura y dentro del presupuesto. El orden contribuye a minimizar los errores, evitar la duplicación de esfuerzos y el uso ineficiente de los recursos. Además, un sitio de construcción bien organizado y limpio reduce el riesgo de accidentes y mejora la seguridad de los trabajadores. El orden también ayuda a garantizar que el proyecto se complete en el tiempo previsto y a reducir los costos generales de la construcción. En general, el orden es fundamental para lograr una obra de ingeniería civil exitosa, y es responsabilidad de los profesionales involucrados en el proyecto trabajar juntos para mantenerlo.

¿Cómo un pasante siendo estudiante del programa de ingeniería civil puede aportar en los procesos realizados en oficina y actividades realizadas en la empresa CONVIAS S.A.S durante el transcurso de la realización de la pasantía?

ESTADO DEL ARTE

La ingeniería civil tiene una larga historia que se remonta a miles de años atrás. El término "ingeniería civil" se originó en el siglo XVIII para diferenciarla de la ingeniería militar y se refiere a la rama de la ingeniería que se dedica al diseño, construcción y mantenimiento de la infraestructura civil, como carreteras, puentes, túneles, edificios, presas, puertos, aeropuertos, entre otros.

Los antiguos egipcios, romanos, griegos, chinos e incas son conocidos por sus habilidades en ingeniería civil y construcción de estructuras impresionantes que aún perduran hasta nuestros días. Por ejemplo, las pirámides de Guiza, el Coliseo Romano, el acueducto de Segovia, el Gran Canal de China, el puente Inca de Q'eswachaka, entre otros, son algunos de los hitos más destacados de la ingeniería civil a lo largo de la historia.

Con el advenimiento de la Revolución Industrial en el siglo XVIII y XIX, la ingeniería civil se convirtió en una disciplina más formal y estandarizada, con el desarrollo de nuevos materiales, técnicas de construcción y maquinarias. Desde entonces, la ingeniería civil ha evolucionado enormemente, adaptándose a las necesidades sociales, políticas y económicas de cada época.

En resumen, la ingeniería civil tiene una larga y fascinante historia que abarca miles de años y ha sido fundamental para el desarrollo de la sociedad humana.

Teniendo en cuenta las actividades que se realizan en una pasantía de ingeniería civil a continuación se muestra algunos trabajos o estudios realizados por diferentes estudiantes de varias universidades de Colombia, los cuales explican las actividades que realizaron en cada uno de sus trabajos:

Muchos de estos estudiantes en el año 2022 realizaron trabajos relacionados con la ingeniería civil en la modalidad de pasantía como lo fue Sánchez Gómez Brayan Ronaldo el cual en su trabajo explico las actividades que fue realizando en el tiempo empleado para el desarrollo de esta pasantía algunas de las actividades fueron el seguimiento de obras y algunos trabajos de oficina actividades como las que realizo el estudiante Rodríguez Gutiérrez Juan Diego las cuales fueron el apoyo al ingeniero residente de este proyecto en cada una de las labores que la empresa le requirió, muchos de estos estudiantes realizaron su pasantía en alcaldías o gobernaciones como lo es el caso de Palencia Sánchez Claudia Bibiana la cual brindo el apoyo a la secretaria de planeación del municipio de Nobsa en donde realizo actividades como lo fue la revisión y seguimiento de proyectos elaboración de propuestas entre otras actividades realizadas en esta pasantía, algunos de ellos realizaron trabajos enfocados en ámbitos diferentes como lo es el caso de Ovalle Giraldo, Erika Katerin la cual realizo el apoyo en la modelación de la red hidrosanitaria, agua lluvia y aguas grises en torres de edificios VIS de la ciudad de Bogotá ella explica que se modelo un sistema en el cual se generaba el aprovechamiento de estas aguas con el fin de disminuir la explotación del agua potable en esta ciudad.

También se han realizado diferentes investigaciones en diferentes universidades una de las cuales es la universidad pedagógica y tecnológica de Colombia en el año 2020 el estudiante Pérez Hurtado Omar Felipe realizo una investigación sobre el uso de los sistemas urbanos de drenaje el cual en esta investigación recopiló información determinando que el alcantarillado estaba conformado en su mayoría por un sistema combinado en el cual se identificaron ciertos problemas a los cuales se les encontró soluciones en este documento.

Otro de los trabajos realizados en esta universidad fue realizado por el estudiante León Puentes Jorge Alejandro trabajo realizado en el año 2021 en este estudio se busca la obtención de una mezcla de concreto la cual tenga un alto desempeño y una óptima propiedad de resistencia y manejabilidad logrando esto con aditivos diferentes sin llegar a la modificación de su estructura. También podemos encontrar trabajos realizados en la dirección territorial de INVIAS en el departamento de Boyacá realizado por el estudiante Guerrero Pacavita Marlon Mauricio trabajo en el cual se describe el apoyo

técnico y administrativo que realizo en esta entidad en el cual participo en la creación de contratos en la supervisión de algunos de ellos en la gestión y seguimiento de obras por parte de INVIAS. En este repositorio encontramos trabajos muy interesantes uno de ellos es el realizado por Guerrero Pacavita Marlon Mauricio en el año 2021 el cual participo en la ejecución de diferentes actividades referentes al recurso hídrico esto teniendo en cuenta el plan de acción de la corporación CORPOBOYACA en este documento se evidencia que se realizaron diferentes actividades toda ellas con el fin de llegar a generar un aporte.

En la universidad nacional de Colombia se encuentran algunos trabajos realizados en el año 2009 realizado por el estudiante Torres Rodríguez Joselyn Augusto en el cual se estudió el comportamiento de los muros de mampostería construidos con elementos de borde en donde se explica los elementos que cada uno de estos muros tendrán y de los cuales estarán compuestos por lo que de esta investigación se llevó a ciertas conclusiones una de las cuales es que estos fallaban por cortante y se evidenciaba que en estos muros se contaba con diferentes resistencias mayores a las esperadas indicando que estos elementos en los bordes aumentaban la resistencia de este muro.

There are works in which reference is made to accident rates in civil construction works in Brazil. According to the International Labor Organization (ILO), Approximately 380,000 workers are killed worldwide every year. In addition, 374 million non-fatal workplace accidents also occur annually, with about 30% of these numbers derived from the construction sector. (Hernández-Díaz, 2020)

There are different books in which the use of different materials used in civil engineering is described, as well as their behavior and properties, one of them is called Civil Engineering Materials.

The book concentrates on demonstrating methods to obtain, analyse and use information rather than focusing on presenting large amounts of data. Beginning with basic properties of materials, it moves on to more complex areas such as the theory of concrete durability and corrosion of steel.

Discusses the broad scope of traditional, emerging, and non-structural materials Explains what material properties such as specific heat, thermal conductivity and electrical resistivity are and how they can be used to calculate the performance of construction materials. contains numerous worked examples with detailed solutions that provide precise references to the relevant equations in the text. (Civil Engineering Materials, s. f.)

Other types of books are those that explains the fundamental principles and state-of-the-art technologies required to build vertical structures as sound as they are eloquent. Dozens of cases studies of tall buildings throughout the world, many designed by Dr. Taranath, provide in-depth insight on why and how specific structural system choices are made. The topics covered in this book are

Recent developments in studies of seismic vulnerability and retrofit design.

Earthquake hazard mitigation technology, including seismic base isolation, passive energy dissipation, and damping systems.

Lateral bracing concepts and gravity-resisting systems

Performance based design trends

Dynamic response spectrum and equivalent lateral load procedures

(Reinforced Concrete Design of Tall Buildings, 2009)

There is information where reference is made to monitoring systems for structures to large-scale projects in recent decades, structural health monitoring (SHM) has gained increased importance for ensuring the sustainability and serviceability of large and complex structures. To design an SHM system that delivers optimal monitoring outcomes, engineers must make decisions on numerous system specifications, including the sensor types, numbers, and placements, as well as data transfer, storage, and data analysis techniques. (Hassani & Dackermann, 2023b)

There are different backgrounds in civil engineering and as times change the ways of carrying out activities and modern technologies force the industry to accommodate, an article by a professor from the civil engineering department says in his article that the arrival of geosynthetic materials has revolutionized soil improvement practices and its use is becoming faster and more common. In this document, it is said that it is a very light material with a wide range of applications in the construction fields. (Abu-Farsakh et al., 2023)

MARCO DE REFERENCIAS

Esta pasantía se realiza en el municipio de paipa - Boyacá el cual es conocido como la capital turística del oriente colombiano en este municipio la primera construcción fue la iglesia la cual fue hecha en teja de barro, cimientos en piedra y muros en tapias allí la temperatura generalmente varía de 7 °C a 20 °C cuenta con una población aproximada de 27.274 Paipa es una población boyacense, famosa por sus aguas termales a las que les atribuyen beneficios terapéuticos, por la bondad de su clima y la belleza de sus paisajes. Además de estas características, Paipa es conocida por productos típicos como la almojábana, el pan de yuca, el famoso queso paipa entre otros productos hechos allí.

Paipa pertenece a la provincia de Tundama y forma parte del corredor industrial de Boyacá. Limita por el norte con el departamento de Santander, por el oriente con los municipios Tibasosa y Duitama; por el sur con Firavitoba y por el occidente con Sotaquirá y Tuta. La principal actividad económicas Las tierras de esta área se encuentran dedicadas principalmente a la ganadería y cultivos de papa, cebada, maíz, trigo, arveja, frijol y hortalizas. En los sectores próximos a los núcleos urbanos se cultivan frutales con poca duración como lo son la pera, manzana, ciruela. La ganadería esta principalmente orientada a la cría, levante y engorde de ganado vacuno, también se da en menor escala la explotación de ganado lechero. Además, existen explotaciones de ganados lanar y porcino y aves de corral. Sumado a esto paipa cuenta con una gran cantidad de minas en su mayoría de carbón lo que ayuda al sostenimiento del municipio en lo relacionado a electricidad ya que este cuenta con una planta termo eléctrica a las afueras. Es considerado el municipio boyacense con mejor infraestructura hotelera del departamento y por su tranquilidad y ubicación es perfecto para buscar descanso y recreación.

En Colombia, el marco legal de ingeniería civil está compuesto por diversas leyes, normativas y estándares técnicos. Algunas de las leyes y regulaciones más relevantes incluyen:

1. Ley 842 de 2003: Esta ley establece las condiciones para el ejercicio de la ingeniería y profesiones afines en Colombia, incluyendo los requisitos de formación académica y la necesidad de obtener una licencia de ejercicio profesional.
2. Ley 400 de 1997: Esta ley regula la construcción de obras públicas y establece los procedimientos para la contratación de proyectos de construcción.
3. Decreto 1505 de 2013: Este decreto establece los requisitos para la gestión ambiental en los proyectos de ingeniería civil y construcción.

4. Norma Técnica Colombiana NTC 4595: Esta norma establece los requisitos para el planeamiento y diseño de carreteras en Colombia.

5. Norma Colombiana NSR-10: Esta norma establece los requisitos y procedimientos para el diseño y construcción de estructuras y edificios.

Es importante que los ingenieros civiles en Colombia estén familiarizados con estas regulaciones y las cumplan en el desempeño de sus tareas. Además, existen entidades como el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería (COPNIA) que tienen como objetivo velar por el cumplimiento de estas leyes y regulaciones en el ejercicio de la ingeniería civil.

En la antigüedad existe una historia que se remonta a Egipto en donde se empezó la construcción de obras civiles las cuales en esa época eran las pirámides, después de ellos vienen los romanos los cuales realizaron acueductos, presas e imperios los cuales se construyeron con la necesidad de proteger a sus pueblos y a medida de estas exigencias los pueblos iban aumentando su capacidad para la construcción de estas obras.

Alrededor del mundo existen diferentes obras civiles en las cuales se demuestra el ingenio y la capacidad de los seres humanos para llevar a cabo estas obras entre las cuales están los siguientes hitos en la historia de la ingeniería:

Ascensor de bailong el cual es una mega construcción situado en china es una estructura que alcanza los 330 metros de altura lo cual lo convierte en el ascensor más alto del mundo esta construcción no es nueva fue terminada en 1999 y así como es una de las altas también es una de las más rápidas puesto que solo demora un minuto en realizar el recorrido hasta lo más alto de la torre. (Martí, 2019)

Figura 1

Ascensor de bailong



Nota. imagen tomada de Amazing China Trip

El canal de Panamá es una construcción que tiene una longitud aproximadamente de 80 kilómetros esta infraestructura fue construida en una de las áreas más estrecha del continente americano la cual une el océano pacífico con el atlántico. (Canal de Panamá, 2021)

Figura 2

Canal de Panamá



Nota. Imagen tomada de (Gremial, 2021)

la gran muralla es una construcción realizada en china la cual se basa en la cultura y filosofía que se tiene hoy en día en este lugar, es una construcción de menos de 7 mil kilómetros la cual tuvo su inicio cuando uno de los emperadores tuvo la idea de construir una barrera defensiva que detuviera las avanzadas de los imperios vecinos. (Pelegero, 2023)

Figura 3

La gran muralla china



Nota. Imagen tomada de RENÉ MATTES / GTRES

coliseo romano la construcción de esta infraestructura duro aproximadamente 9 años se inauguró en el año 80 d.C, esta estructura tiene una longitud de 188 metros y contaba con una capacidad de 50 mil personas en este lugar se realizaban diferentes espectáculos de los cuales hacían parte algunos gladiadores y ciertos animales salvajes este escenario es catalogado como una de las siete maravillas y en su actualidad la mayoría de su estructura sigue en pie demostrando la calidad y el ingenio de esta obra. (Coliseo - Información de Interés - Museos Vaticanos y de Roma, s. f.)

Figura 4

El coliseo romano



Nota. Imagen tomada de (Coliseo - Información de Interés - Museos Vaticanos y de Roma, s. f.)

Machu Picchu es un lugar ubicado en Perú tiene una extensión de aproximadamente 38 mil hectáreas es una de las áreas con mayor biodiversidad del Perú la edificación de esta obra se basó en la necesidad de contar con un centro religioso en un lugar sagrado el cual está ubicado entre los andes y la amazonia. (Historia - Machupicchu, s. f.)

Figura 5

Machu picchu



Nota. Imagen tomada de (Gihan Tubbeh/PROMPERÚs. f.)

La construcción de obras civiles es una actividad que incurre en el crecimiento económico de una población por esta razón existen entidades las cuales realizan análisis y mediciones respecto a cada uno de los diseños una de ellas es el DANE estos análisis se realizan trimestralmente en ellos se expone cada una de las obras ejecutadas en Colombia y los tipos de obra.

También se debe tener en cuenta que es una obra de construcción y se define como la fase en la que se ejecutan todas las actividades físicas dentro de un terreno o espacio, ya sea para la edificación, reconstrucción, modificación, demolición o reparación de edificios, infraestructuras y otras construcciones permanentes. En términos generales, se refiere a la construcción de estructuras, edificaciones y obras civiles, y es llevada a cabo por profesionales del área de la ingeniería civil o de la arquitectura, quienes se encargan de planificar, diseñar y supervisar esos procesos. También puede incluir la construcción de carreteras, puentes, instalaciones eléctricas, entre otros tipos de construcciones. En resumen, una obra de construcción es una actividad que involucra la realización de trabajos físicos para llevar a cabo proyectos de infraestructura.

Esto nos lleva a los tipos de construcciones que existen, algunos de los cuales son:

Edificaciones residenciales: construcción de viviendas, apartamentos, condominios, entre otros tipos de edificios de uso residencial.

Edificaciones comerciales: construcción de edificios para uso comercial, como oficinas, tiendas y centros comerciales.

Edificaciones industriales: construcción de fábricas, talleres y otros edificios para el uso industrial.

Obras de infraestructura: construcción de carreteras, puentes, ferrocarriles, aeropuertos, puertos, y otras obras civiles.

Obras hidráulicas: construcción de presas, canales de riego, sistemas de alcantarillado y otras obras relacionadas con el agua.

Cada uno de estos tipos de obras de construcción requiere un enfoque y una planificación específicos, y se llevan a cabo por equipos especializados de ingenieros, arquitectos, contratistas y otros profesionales de la construcción.

Para la realización de obras de construcción se debe tener en cuenta diferentes tipos

Planificación adecuada: es fundamental contar con un plan de construcción detallado que incluya todos los aspectos del proyecto, desde el diseño hasta los permisos y los plazos de finalización.

Presupuesto: se debe contar con un presupuesto que cubra todos los aspectos del proyecto, incluyendo los materiales, la mano de obra y otros costos indirectos, como los permisos.

Licencias y permisos: es importante obtener todas las licencias y permisos requeridos por el municipio y otras autoridades para realizar la obra.

Selección adecuada de contratistas y proveedores: es fundamental elegir contratistas y proveedores que cuenten con la experiencia, los conocimientos y los recursos necesarios para realizar el proyecto de manera adecuada.

Supervisión y control de calidad: es esencial contar con una supervisión y un control de calidad adecuados para garantizar que la obra se realice de acuerdo con los estándares y requisitos establecidos.

Seguridad en el lugar de trabajo: se deben implementar medidas de seguridad adecuadas para garantizar la seguridad de los trabajadores y de todas las personas que se encuentren en el lugar de la obra.

Comodidad y confort: se debe poner a disposición del personal agua, aseos, zonas de lavado, vestuarios y montar estructuras temporales para dar sombra y evitar la deshidratación y otras enfermedades relacionadas con la exposición.

Formación adecuada del personal: tener conocimiento de cada uno de los trabajos que se planean realizar y contar con la certeza que el personal cumple con las especificaciones necesitadas.

Orden: esto debido a los peligros que los trabajadores pueden tener al estar realizando una actividad y el sitio de trabajo no se encuentre en orden.

En resumen, la realización de una obra de construcción requiere una planificación adecuada, un presupuesto detallado, la obtención de licencias y permisos, la selección adecuada de contratistas y proveedores, supervisión y control de calidad, y medidas de seguridad adecuadas en el lugar de trabajo.

Así como en la construcción en la remodelación existen diferentes consejos los cuales sirven para tener en cuenta en este proceso el cual conlleva la realización de diferentes actividades que son muy diferentes a la construcción las cuales son:

Planificación del proyecto: Identifica las metas que deseas alcanzar con tu remodelación y crea un plan detallado para lograrlo.

Alcance de presupuesto: Decide cuánto dinero estás dispuesto a invertir en tu proyecto. Establecer un presupuesto claro desde el principio te ayudará a tomar decisiones más informadas.

Personal con experiencia: Busca un contratista confiable y experimentado que pueda ayudarte a llevar a cabo tu proyecto.

Realización de un cronograma: Elabora un cronograma detallado que te permita hacer seguimiento de los avances de tu proyecto.

Elección de materiales correctos: Asegúrate de elegir materiales de alta calidad que puedan soportar el uso diario.

Considera la funcionalidad: Al remodelar tu hogar, asegúrate de tomar en cuenta la funcionalidad y la comodidad.

Estilo personal: Elegir un estilo acorde a tu personalidad y que le dé más vida a tu hogar.

Iluminación: Asegúrate de construir un espacio bien iluminado, siendo una de las partes más importantes de un hogar.

Hoy en día existe un tipo de arquitectura que es llamada infraestructura verde la cual se concede como una red de zonas naturales y seminaturales, como parques urbanos, bosques y corredores de ríos, diseñada para proporcionar servicios ecosistémicos a las personas y la naturaleza. Se puede planificar e implementar a diferentes escalas, desde proyectos urbanos pequeños hasta regiones enteras. Los beneficios de la infraestructura verde incluyen la regulación del clima, la purificación del aire y del agua, y la mejora de la biodiversidad. También puede ayudar a reducir el riesgo de desastres naturales, mejorar la calidad de vida de las personas y aumentar la resiliencia de las comunidades ante eventos climáticos extremos y otros desafíos. Además, la infraestructura verde puede proporcionar espacios verdes para el bienestar psicológico y la actividad física, lo que puede tener beneficios para la salud de las personas.

Esta infraestructura nos lleva a conocer las diferentes infraestructuras que existen en el mundo las cuales son:

Infraestructura de transporte: incluye carreteras, puentes, ferrocarriles, aeropuertos y puertos, y es fundamental para el transporte de bienes y personas.

Infraestructura de TI: incluye servidores, redes informáticas, almacenamiento y software, y es fundamental para la comunicación y el procesamiento de datos.

Infraestructura energética: incluye redes de distribución de energía eléctrica, líneas de gas y oleoductos, y es fundamental para la distribución de energía a hogares, empresas y otra infraestructura crítica.

Infraestructura social: incluye edificios y áreas destinados a la educación, la salud, el ocio y la cultura, y es fundamental para el bienestar social y el desarrollo humano.

Infraestructura cultural: incluye museos, teatros, galerías de arte y otros espacios que promueven la cultura y las artes.

Cada tipo de infraestructura requiere una planificación adecuada, una inversión adecuada y una gestión cuidadosa para garantizar que cumpla con sus objetivos de manera efectiva y sostenible.

Dentro de la ingeniería civil existen diferentes tipos de ramas las más comunes son:

Ingeniería estructural: se centra en el diseño y análisis de estructuras, incluyendo edificios, puentes, presas y torres de transmisión.

Ingeniería geotécnica: se centra en el suelo y el comportamiento de la roca para el diseño de cimientos y estructuras que se apoyan en el suelo.

Ingeniería ambiental: se centra en el diseño y la gestión del agua y los recursos naturales, incluyendo la gestión de residuos, la protección contra inundaciones y la seguridad ambiental.

Ingeniería de transporte: se centra en el diseño y la construcción de vías y sistemas de transporte, incluyendo carreteras, puentes, aeropuertos, y sistemas de transporte masivo como el metro.

Ingeniería de construcción: se centra en la gestión de proyectos de construcción, incluyendo la planificación, el presupuesto y la supervisión del personal y la logística.

Ingeniería hidráulica: se centra en el diseño y la gestión de sistemas de agua, incluyendo la distribución del agua, el tratamiento de aguas residuales y la protección contra inundaciones y sequías.

Ingeniería marítima: se centra en el diseño y construcción de estructuras marítimas y costeras para proteger y controlar la costa, incluyendo puertos, muelles y rompeolas.

Cada una de estas ramas tiene sus propios desafíos y oportunidades, y los ingenieros pueden especializarse en una de ellas o en varias, dependiendo de sus intereses y habilidades.

Los avances tecnológicos en la ingeniería civil son constantes y se producen a un ritmo acelerado. Algunos de los avances más significativos son:

Modelos BIM (Building Information Modeling): Es una tecnología que permite crear un modelo 3D de un edificio con información adicional sobre la construcción, lo que facilita la planificación y gestión del proyecto.

Drones: Permiten hacer inspecciones detalladas de lugares de difícil acceso, como puentes, presas y torres, además de facilitar la recopilación de datos y la supervisión de proyectos.

Impresión 3D: Permite crear piezas y estructuras de manera más rápida y eficiente, reduciendo los costos y el tiempo de construcción.

Materiales inteligentes: Son materiales capaces de cambiar su forma, dureza o color en respuesta a diferentes estímulos, como la temperatura o la humedad.

Realidad virtual y aumentada: Permiten visualizar los proyectos en 3D y hacer simulaciones para probar diferentes escenarios antes de la construcción.

Incorporación de sensores: Los sensores permiten monitorear la salud estructural de las construcciones, la calidad del aire y la humedad entre otras cosas para tomar medidas de prevención y mantenimiento.

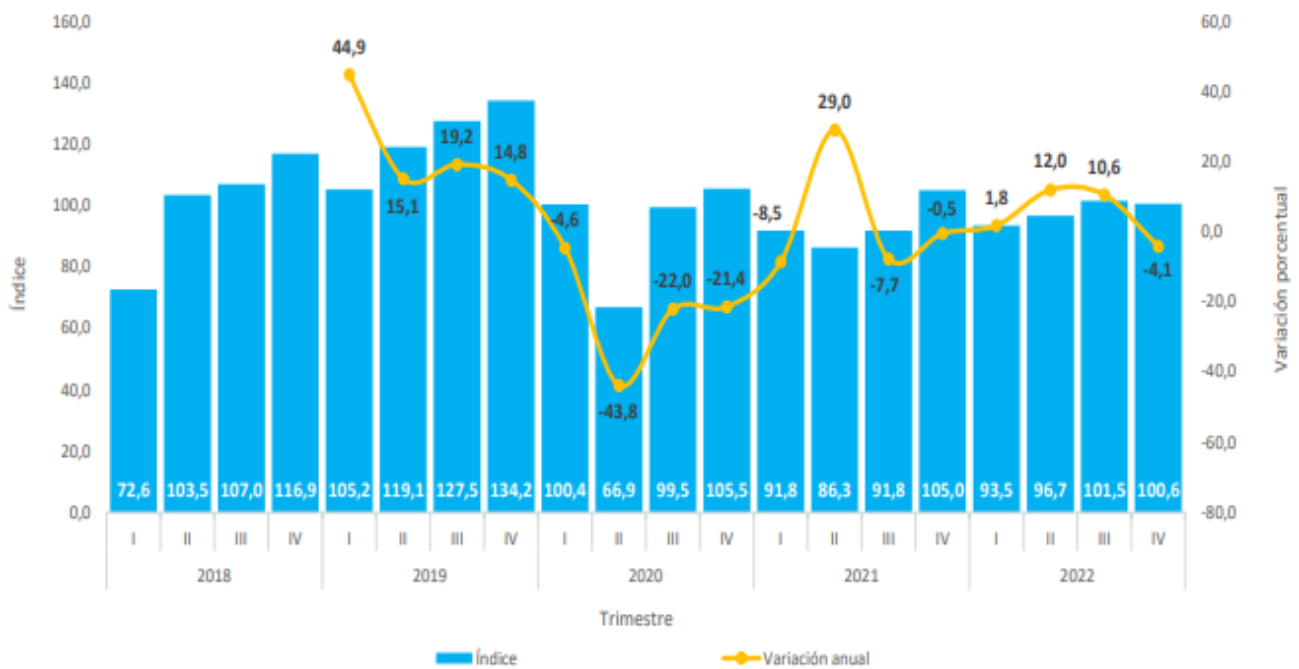
Sistemas de automatización y robótica: Proporcionan mayor precisión y rapidez en la construcción, reduciendo el tiempo y los costos del proyecto.

Estos son solo algunos de los avances más destacados en la ingeniería civil en cuanto a tecnología se refiere. La evolución tecnológica seguirá permitiendo construcciones más avanzadas y sostenibles en el futuro.

En este informe se expone que las obras civiles en el año 2022 tuvieron una disminución del 4.1% esto explicado en una tabla resumida trimestralmente en la cual se identifica la producción de obras civiles en todos los sectores económicos del país.

Figura 6

Tabla índice de obras civiles en el año 2022



NOTA: Fuente DANE, IPOC

OBJETIVOS

GENERAL

Apoyar las actividades de coordinación y supervisión de la obra remodelación hotel COLONIAL - COLSUBSIDIO mediante el seguimiento de cada una de las obras proyectadas en busca de dar cumplimiento a las especificaciones dadas.

ESPECÍFICOS

Brindar el apoyo como auxiliar en las actividades relativas a los levantamientos arquitectónicos de los espacios a intervenir, tomando las medidas en el campo de trabajo para luego plasmarlas en AUTOCAD.

Auxiliar en manejo, supervisión y control de las cantidades de obra propuestas, realizando la revisión de los materiales requeridos en obra dando cumplimiento con las especificaciones solicitadas.

Apoyar en la proyección y realización de las memorias de cálculo para la obra remodelación hotel COLONIAL - COLSUBSIDIO, teniendo en cuenta cada una de las actividades realizadas y registrándolas en su ítem correcto.

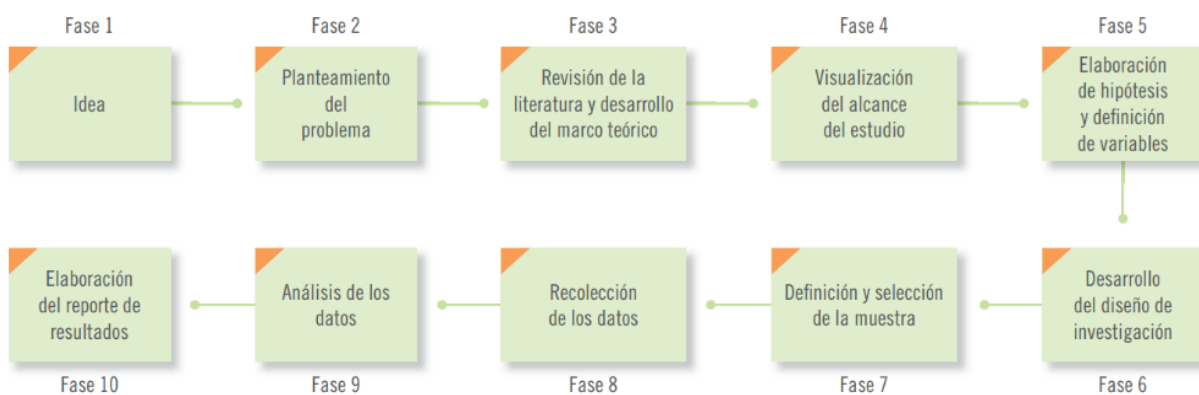
METODOLOGÍA

Existen tres enfoques de la investigación los cuales llevan a decidir cuál de ellos es el apropiado para el proyecto; el primero de ellos es el cuantitativo el cual trata de la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías. Este a su vez contiene las siguientes características como lo son: que la recolección de datos sea fundamentada en la medición lo cual explica que los conceptos o variables utilizadas puedan ser medibles, otra de estas características es que los datos al ser recolectados de forma cuantitativa puedan ser plasmados por números lo que hace que estas características hagan referencia a que el enfoque deberá ser lo más objetiva posible.

Este enfoque también requiere que su procedimiento sea secuencial lo que explica que requiere un orden para llegar a un resultado como se muestra en la siguiente imagen en donde se demuestra el procedimiento de un enfoque cuantitativo.

Figura 7

Fases de la metodología cuantitativa



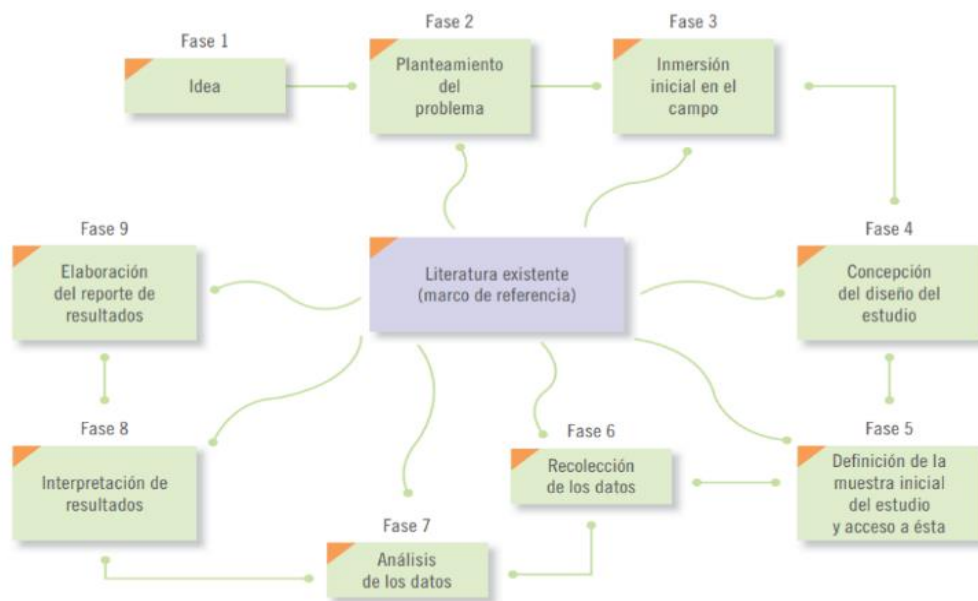
NOTA: Tomado del libro metodología de la investigación.

El segundo es el enfoque cualitativo en donde se utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación. En donde también se cuenta con algunas características como lo es que en este enfoque no se sigue un proceso ya antes definido o que solo se utilizan datos cualitativos como descripciones, personas, situaciones, etc. Existen muchas investigaciones cualitativas en donde la técnica de recolección de datos es la observación no estructurada y otras en donde el conocimiento se construye con las experiencias de las demás personas que actúan en nuestro alrededor.

En el siguiente mapa mental se muestra el proceso del enfoque cualitativo el cual no contiene un orden específico, pero de cualquiera de estos pasos se podría construir la idea.

Figura 8

Fases de la metodología cualitativa



NOTA: Tomado del libro metodología de la investigación.

El tercer enfoque es la metodología mixta esta es una técnica de investigación que se basa en la combinación de métodos cuantitativos y cualitativos para abordar una problemática desde diferentes perspectivas. La idea es que, al utilizar ambas metodologías, se pueden obtener resultados más enriquecedores y comprensivos que si se utilizara solo una de ellas.

La metodología mixta puede involucrar diferentes fases del proceso de investigación, desde la formulación de preguntas de investigación hasta la recopilación, el análisis y la interpretación de los datos obtenidos. Una de las ventajas de la metodología mixta es que permite obtener una visión detallada y profunda de la problemática estudiada, lo que puede llevar a la formulación de soluciones más precisas y efectivas.

Sin embargo, la metodología mixta también presenta desafíos, como la necesidad de contar con personal capacitado en ambos tipos de metodologías, el uso de técnicas de integración de los resultados obtenidos y la necesidad de manejar grandes cantidades de datos.

En resumen, la metodología mixta es una herramienta útil para investigaciones complejas que requieren una perspectiva holística y una amplia gama de enfoques y técnicas de análisis, aunque también presenta desafíos que deben ser tenidos en cuenta.

En este proyecto dada las especificaciones anteriores la metodología que se utilizara será de tipo mixta la cual se refiere a la recopilación y el análisis de datos textuales en donde se observe y se analice cada uno de los datos que sean vistos en obra teniendo en cuenta las actividades que se realizan en esta

empresa y el cronograma de actividades propuesto para este proyecto, lo que se busca en esta pasantía es el aprendizaje de cada una de las cualidades y conocimientos que las demás personas tienen para el desarrollo de los diferentes trabajos realizados en obra. Se sabe que la pasantía es la continuación del proceso de aprendizaje en el cual los estudiantes desempeñan ciertas labores que son propuestas por la empresa también que para su finalización se deben cumplir con cada uno de los compromisos establecidos tanto por la universidad como por parte de la empresa en donde se realizará este trabajo, acatar cada una de las recomendaciones dadas por el tutor o supervisor y cumplir con las fases para el desarrollo de esta misma.

Dando cumplimiento a esta metodología por medio de un cronograma de actividades y de determinadas fases las cuales van de la mano con el objetivo de la pasantía.

Figura 9

Actividades generales realizadas en la pasantía



NOTA: fuente propia

Fase 1: Inducción por parte de la empresa CONVIAS S.A.S

Presentación del personal.

Inducción de los procedimientos y obras que está realizando la empresa para adquirir los conocimientos sobre esta misma.

Asignación de trabajo a desempeñar es el proceso donde se asignan las responsabilidades o tareas específicas a realizar allí.

Fase 2: Identificación de Actividades propuestas por la empresa para la realización.

Recorrido por las áreas en las cuales se está trabajando para dar solución a los problemas presentados y tener en cuenta el avance que se está teniendo en la obra.

Apoyo en la recolección y creación de informes propuestos por obra, con el fin de tener en cuenta cada una de las actividades que se proyectaron y de las cuales se han ejecutado hasta ese momento.

Análisis de información respecto a las actividades a realizar con ayuda del personal de la obra y teniendo en cuenta los aspectos técnicos para la realización de estas actividades.

Fase 3: Resultados obtenidos

Evaluaciones solicitadas por la universidad para dar seguimiento al trabajo realizado.

Informe sobre la pasantía empresarial en donde se evidencie las actividades realizadas y cada uno de los procesos ejecutados en esta pasantía.

Culminación de pasantía.

RECOLECTAR DATOS O INFORMACIÓN

El objetivo de esta obra se basa en la remodelación de cada uno de los espacios intervenidos en el hotel colonial del municipio de paipa y adecuarlos para la finalidad planteada desde el inicio de esta, como se puede evidenciar en cada uno de los espacios se cumplió con el objetivo y se entregó con la finalidad requerida, la ejecución de estas obras dio lugar a la recolección de datos, el cual consta de la realización de memorias de cálculo en donde se plasma la actividad realizada teniendo en cuenta medidas en sitio, imágenes del paso a paso realizado, levantamientos arquitectónicos y diseños planteados.

PROCESAMIENTO DE DATOS O INFORMACIÓN

Como se puede evidenciar en las memorias de cálculo se muestra cada uno de los ítems puestos anteriormente en donde se valida la realización de dicha actividad, en esta memoria se discrimina el

lugar en donde se está realizando la actividad, las magnitudes de cada una y un consolidado total de la realización de esta tarea.

Figura 10

Memoria de cálculo realizada ítem protección de cartón corrugado + polietileno.

MEMORIA DE CALCULO - CONVIAS SAS				CORTE DE OBRA No.					
PROYECTO	NIT	CAPITULO	6. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE						
CONTRATO DE INTERVENTORIA No.		DESCRIPCIÓN	PROTECCIÓN CARTÓN CORRUGADO + POLIETILENO						
CONTRATISTA	NIT	UNIDAD	m2		FECHA				
CONTRATO CONSTRUCCIÓN No.									
	Localización	Item	MEDIDA				Cant	Sub total	Medida Total
	BAÑOS RESTAURANTE	8.3.3	Ancho	Largo	Alto	Área	1	17,23	17,23
	AUDITORIOS	8.4.1				195,86	1	195,86	195,86
	RESTAURANTE (MUEBLES)	9.1.17	1,40	1,40		1,96	5,00	5,88	79,93
			0,80	1,40		1,12	6,00	6,72	
			0,80	1,40		1,12	6,00	6,72	
			0,50	1,71		0,86	1,00	0,86	
			1,13	1,71		1,93	2,00	3,86	
			0,50	1,13		0,57	2,00	1,13	
			0,90	0,42		0,38	1,00	0,38	
			0,60	1,13		0,68	2,00	1,36	
			0,40	1,13		0,45	2,00	0,90	
			0,40	1,10		0,44	6,00	2,64	
			1,10	2,03		2,23	12,00	26,80	
			0,35	2,03		0,71	12,00	8,53	
0,67			1,00		0,67	2,00	1,34		
1,00	0,75		0,75	4,00	3,00				
0,67	0,75		0,50	4,00	2,01				
0,40	0,70		0,28	4,00	1,12				
0,70	0,76		0,53	8,00	4,26				
0,40	0,76		0,30	8,00	2,43				
RESTAURANTE (Pisos)	9.1.17				195,00	1	195	195,00	
Observaciones:			CONTRATISTA		INTERVENTORIA				

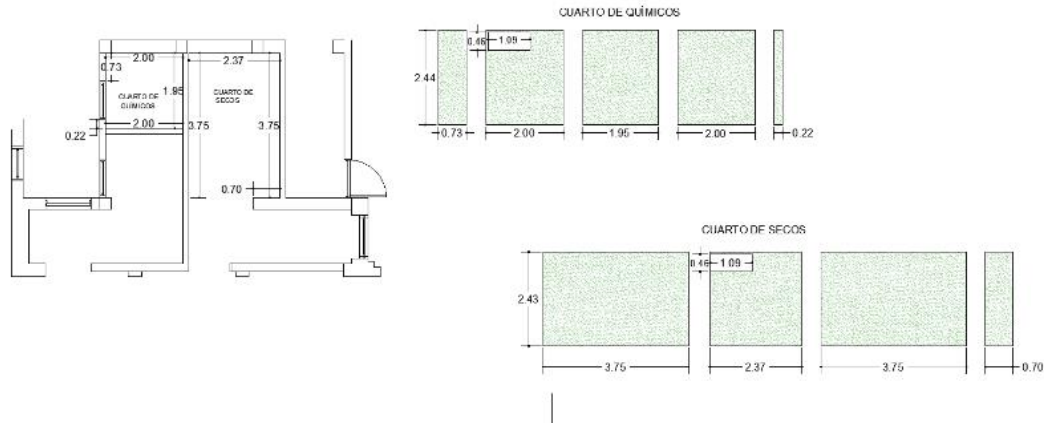
NOTA: fuente propia

Estas actividades también se verifican con los levantamientos arquitectónicos realizados a medida que el proyecto va avanzando, con estas memorias se identifica y se sustenta la actividad que se cobra en los cortes de obra también se puede identificar el paso a paso para llegar a la finalidad de esta actividad

Figura 11

Levantamiento realizado zona cuartos de químicos y de secos

r:\Estructura alámbrica 2D\



NOTA: fuente propia

En estos levantamientos se especifica el lugar donde se realiza la actividad las medidas de cada uno de los muros para con esto llevar los datos a la memoria de cálculo detallando la actividad realizada.

Estas memorias también tienen la finalidad de llevar una contabilidad aproximada del material utilizado en cada una de las actividades, se dice que aproximado puesto que en ellas no se tiene en cuenta el desperdicio que se genera y de los imprevistos que en muchas de las obras no se tienen en cuenta.

Cada uno de estos datos se transcribe en un formato descriptivo donde se refleja de manera muy detallada los procesos aplicados y el dimensionamiento de cada uno de los elementos que lo conforman en el cual se lleva el control de acuerdo con lo proyectado antes de iniciar la obra.

Este proceso de recolección se lleva a cabo mediante una secuencia de pasos los cuales son en este caso:

Tomar medidas en campo

Apoyar los datos con evidencia de la actividad realizada

Discriminar el lugar donde se realizó esta actividad

Rectificar los datos tomados con levantamientos arquitectónicos

Transcribir las medidas en el formato propuesto verificando que se plasme en la actividad correctamente

Figura 12

En esta imagen se muestra la realización de muebles en madera en uno de los espacios intervenidos en esta obra, esta madera es tipo MDF.



NOTA: fuente propia

Figura 13

En esta imagen se muestra la colocación de listones de madera en pérgola de metálica con techo en vidrio.



NOTA: fuente propia

Figura 14

Se representa la construcción de mampostería en bloque No4 esta se realizó para que sostuviera una estructura en madera (cercha).



NOTA: fuente propia

Figura 15

Se representa la demolición de rampla de piscina para la construcción de un cuarto de inspección.

NOTA: fuente propia



Figura 16

Se representa modulación de losetas de piso para la respectiva colocación de los demás elementos situados allí.

NOTA: fuente propia



Figura 17

En esta imagen se presenta la instalación de manto asfáltico y su respectivo acabado.

NOTA: fuente propia



Figura 18

En esta imagen se presenta el acabado final que se le dio a un piso en madera con ayuda de laca Renania.

NOTA: fuente propia



Figura 19

En esta imagen se presenta el acabado de pintura llamada sendero nocturno el cual se le dio a esta zona para mejorar la vista del espacio.

NOTA: fuente propia



Figura 20

En esta imagen se presenta la preparación de las zonas intervenidas y de la precaución que se tuvo para el cuidado de las demás.

NOTA: fuente propia



Figura 21

En esta imagen se presenta uno de los espacios completamente terminado con todos los elementos propuestos para su disposición final este espacio se denominó salón billares



NOTA: fuente propia

Figura 22

En esta imagen se presenta uno de los espacios completamente terminado con todos los elementos propuestos para su disposición final este espacio se denominó terraza teppanyaki.



NOTA: fuente propia

Figura 23

En esta imagen se presenta uno de los espacios completamente terminado con todos los elementos propuestos para su disposición final espacio denominado cava.



NOTA: fuente propia

Figura 24

En esta imagen se presenta uno de los espacios completamente terminado con todos los elementos propuestos para su disposición final es la piscina principal.



NOTA: fuente propia

Figura 25

En esta imagen se presenta uno de los espacios completamente terminado con todos los elementos propuestos para su disposición final



NOTA: fuente propia

RESULTADOS OBTENIDOS

En los resultados de la intervención de los espacios, se identificó que la recolección de datos y la toma de medidas se llevaron a cabo a un ritmo acelerado, lo cual resultó en una extensión de tiempo para la realización de las actividades. Se presentaron varios retrasos, principalmente debido al traslado de materiales y herramientas que no se tenían en el lugar, lo que hizo que estos imprevistos fueran más relevantes a medida que el proyecto avanzaba. Algunos de estos contratiempos se debieron a la falta de prevención y orden en las actividades diarias que se debían realizar.

Se evidencio que tan importante es la realización de los levantamientos arquitectónicos precisos y detallados todo esto con el fin de mejorar los procesos y cada una de las actividades que se presenten, también se demuestra la necesidad de utilizar tecnologías y herramientas adecuadas para la realización de estos mismos, la importancia que se necesita para documentar y registrar de manera confiable la información sobre la edificación requerida.

Los datos recolectados en el campo de trabajo sirvieron para detectar que muchas de las actividades planteadas desde el principio se tuvieron que reformar y que muchas de ellas no estaban descritas en la proyección que se tenía dispuesta para esta obra con esto el presupuesto con el cual se contaba desde un inicio fue cambiando y al realizarse las actividades propuestas surgían obras extras no contempladas lo cual hacía que el valor de la obra fuera mucho más alto de lo esperado esto también contribuyó a que actividades se detuvieran o su tiempo de ejecución fuese más largo de lo normal un ejemplo visto en obra se dio cuando se realizó la intervención de una terraza en la cual estaban propuestas tres estructuras metálicas las cuales irían fijadas al piso de esta terraza, al iniciar con el levantamiento de unas losetas que esta misma tenía se encontró que esta llevaba un manto de impermeabilización el cual tenía ya más de 15 años contaba con fisuras y filtraciones las cuales daban a uno de los espacios ya terminados de esta obra al dar revisión de este acontecimiento se tomó la decisión de impermeabilizar la terraza actividad la cual no estaba contemplada en el presupuesto ni en el cronograma y por la cual se tuvo un retraso de una semana en todas las actividades a realizarse en esta terraza este es uno de los ejemplos los cuales nos demuestran que por más programación que se tenga de una actividad hay que tener en cuenta que se pueden presentar imprevistos de los cuales no se tiene conocimiento esto pasa por la mala planeación de un proyecto en los cuales se debería tomar en cuenta cada uno de los detalles así sea el más mínimo.

Para esto se implementó un análisis por medio del cual se diera a conocer cada una de las actividades que no se había realizado en las memorias de cálculo y las cuales, si se hicieron, pero el mal manejo de estas mismas hizo que no se cobraran.

Se llevó a cabo una revisión por medio de la proyección de obras realizadas con anterioridad, en la cual se tenía en cuenta las actividades realizadas y la cantidad de cada una de ellas. Se encontró que varias de las actividades coincidían con los datos proyectados y en otras los valores eran inferiores o muy elevados. También se identificó algunas actividades para las cuales no se había realizado una memoria y por lo tanto no se habían cobrado.

ACTIVIDADES REALIZADAS EN OBRA

Impermeabilización

Esta actividad se ejecutó en una de las terrazas dispuestas para esta obra en donde se lleva a cabo el siguiente proceso que consistía del retiro de manto antiguo, esto con la ayuda de herramientas como una barra para cortar el manto o un palín para el retiro de este mismo, seguido de esto se realiza una limpieza en el area donde se iba a trabajar para con esto dar paso a la aplicación de emulsión asfáltica la cual realiza la tarea de imprimante para la respectiva colocación del manto asfáltico que en este caso se fue utilizado MANTO REAL ATV100 este es un manto que al entrar en contacto con calor realiza su proceso para su correcta adherencia a la superficie.

Figura 26

Imagen donde se evidencia el descargue del manto el cual va a ser utilizado para la impermeabilización.



NOTA: fuente propia

Figura 27

En esta imagen se evidencia el proceso de retiro de manto antiguo con ayuda de un palín.



NOTA: fuente propia

Figura 28

En esta imagen se presenta la adecuación de cañuelas, para que tengan la pendiente adecuada para su respectivo desagüe.

NOTA: fuente propia



Figura 29

En esta imagen se presenta el resultado final del proceso de impermeabilización para seguir con el modulado de las losas de esta terraza.

NOTA: fuente propia



Demolición de enchapes

Para esta actividad se debe realizar primero que todo la ubicación del terreno en donde se va a trabajar, el retiro del guardaescobas esto con ayuda de un cincel y una almádana después de esto se realiza el retiro de piso en el lugar indicado también apoyado de las herramientas de anteriormente mencionadas, pero para este caso la mayoría de las demoliciones de los enchapes se realizaron con un rotomartillo para agilizar esta actividad.

Figura 30

Se presenta la demolición de enchape de pared con ayuda de herramientas como cincel y almádana.

NOTA: fuente propia



Figura 31

Se presenta la demolición de enchape de piso con ayuda de un rotomartillo demoledor.

NOTA: fuente propia



Figura 32

Se presenta la demolición de enchape de pared con ayuda de herramientas como cincel, almádana y pulidora para el corte del enchape.

NOTA: fuente propia



Construcción de mampostería

Para esta actividad se requiere desde un inicio el diseño de esta estructura esto teniendo en cuenta los requisitos del proyecto y los materiales propuestos para este y se continua con la preparación del terreno esto conlleva la limpieza de este mismo y la nivelación del terreno donde se va a trabajar, preparación de la mezcla de mortero con las proporciones adecuadas, colocación del primer nivel de material esto para dar inicio a levante de mampostería, impermeabilización esto para proteger las estructuras de las infiltraciones de agua dando por terminado con los acabados esto conlleva el revoque, la pintura o cualquier otro acabado adicional necesario.

Figura 33

Se presenta la construcción de mampostería en bloque No4 para la realización de una jardinera divisoria.

NOTA: fuente propia



Figura 34

Se presenta la construcción de mampostería en bloque No4 para la realización de una cercha en madera.

NOTA: fuente propia



Figura 35

Se presenta la construcción de mampostería en bloque No4 para la realización de muro de separación, donde se planea la construcción de una piscina y el vaciado de concreto.

NOTA: fuente propia



Recorridos de obra

En la realización de esta actividad se necesita algunos procedimientos como lo es la planificación en donde se proyecta el recorrido y los objetivos establecidos para las actividades realizadas para ese día, otro de los procedimientos es la inspección en donde se comprueba que se esté cumpliendo con los planes constructivos especificados para darle culminación a esta actividad, se presenta un informe final ya sea del recorrido o de la ejecución mensual de las actividades realizadas.

Figura 36

Se presenta la realización de informes en donde se evidencia las actividades realizadas y las áreas intervenidas



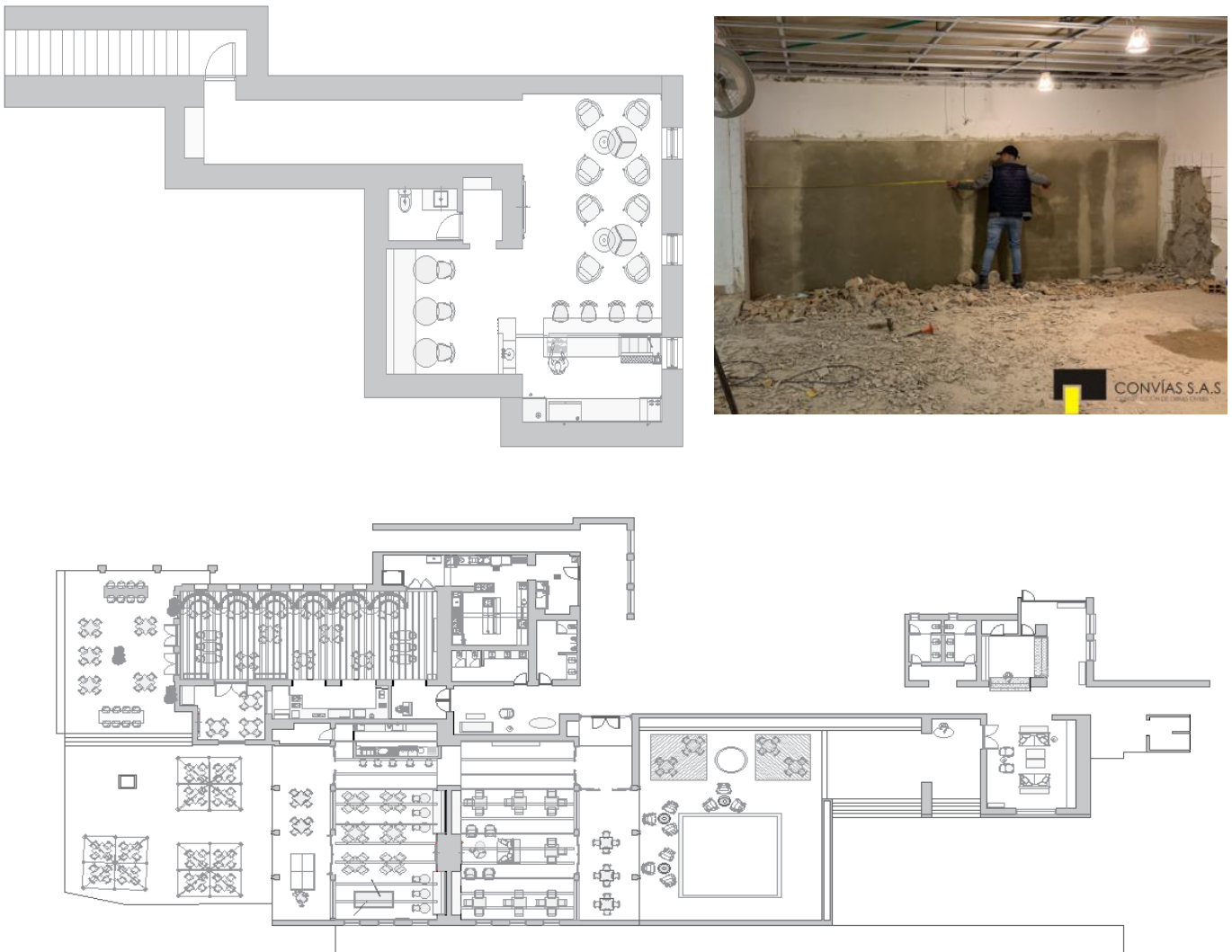
NOTA: fuente propia

Levantamientos arquitectónicos

En esta actividad es importante reunirse con el cliente para discutir sus necesidades y requerimientos para el proyecto, se realiza una visita al sitio de construcción para tomar medidas exactas y recopilar información necesaria sobre el terreno y el entorno, siguiente a esto se realiza el modelado 3D en donde se obtiene una visualización más precisa del diseño, para darle culminación a esta actividad se obtienen los planos arquitectónicos finales en donde se incluyen todas las mediciones y detalles necesarios para que el proyecto pueda llevarse a cabo.

Figura 37

Se presenta la realización de levantamientos arquitectónicos y la toma de medidas en terreno.



NOTA: fuente propia

Realización memorias de calculo

En esta actividad se plasman todas y cada una de las actividades realizadas en terreno y de las cuales se debe tener un soporte de ejecución para esto se toman las medidas de dicha actividad de la cual se debe tener en cuenta su localización el item al cual pertenece esta actividad y la medida total ejecutada para esta actividad estas memorias son alimentadas a diarios puesto que de esto depende que la empresa genere el ingreso previsto desde el inicio de la obra.

Figura 38

Se presentan dos memorias de cálculo realizadas en terreno durante la pasantía.

MEMORIA DE CALCULO - CONVIAS SAS					CORTE DE OBRA N°.										
PROYECTO	NIT		CAPÍTULO	DESCRIPCIÓN											
INTERVENTORIA				DEMOLICIÓN, carga, transporte de ESTRUCTURAS DE CONCRETO, manual e mecanizado, de cualquier resistencia, reforzadas o no, y en cualquier clase de estructura. Incluye retira de refuerzos y cualquier tipo de acabado (revoque, enchapar, pintura, instalación embaldosar. Además recuperación de los materiales aprovechables y su transporte hasta el sitio que disponga la obra dentro de las instalaciones.											
CONTRATO DE INTERVENTORIA N°.	CONVIAS SAS	NIT 811.009.579-5	UNIDAD	FECHA											
CONTRATISTA			m ²												
CONTRATO CONSTRUCCION N°.	CC-2023-004766														
	Localización	Item	MEDIDA				Cost	Sub total	Medida Total						
	SALA DE MASAJES	2.2.7	Ancho	Long	Alto	Área	1	0,30	0,00						
			0,12	6,25	0,4										
			0,2	0,2	0,25										
			0,15	5,4	0,22										
			0,12	6,05	0,4										
			0,2	0,64	0,2										
0,2	3,8	0,2		1	0,15										
<p>MEMORIA DE CALCULO - CONVIAS SAS</p> <p>CORTE DE OBRA N°.</p> <p>PROYECTO</p> <p>INTERVENTORIA</p> <p>CONTRATO DE INTERVENTORIA N°.</p> <p>CONTRATISTA</p> <p>CONTRATO CONSTRUCCION N°.</p> <p>CAPÍTULO</p> <p>DESCRIPCIÓN</p> <p>UNIDAD</p> <p>FECHA</p>															
	Localización	Item	MEDIDA				Cost	Sub total	Medida Total						
	SALA DE MASAJES	2.2.6	Ancho	Long	Alto	Área	1	13,67	13,67						
			5,38		2,54	13,67									
			<p>MEMORIA DE CALCULO - CONVIAS SAS</p> <p>CORTE DE OBRA N°.</p> <p>PROYECTO</p> <p>INTERVENTORIA</p> <p>CONTRATO DE INTERVENTORIA N°.</p> <p>CONTRATISTA</p> <p>CONTRATO CONSTRUCCION N°.</p> <p>CAPÍTULO</p> <p>DESCRIPCIÓN</p> <p>UNIDAD</p> <p>FECHA</p>												
			<p>Observaciones:</p>												
			CONTRATISTA							INTERVENTORIA					

NOTA: fuente propia

Excavación de material

En este procedimiento es necesario tener en cuenta la planificación teniendo en cuenta las especificaciones del terreno y los equipos necesarios para su correcta ejecución, es importante identificar y localizar cualquier instalación subterránea, como tuberías y cables, para evitar daños y accidentes durante la excavación. Se debe marcar el área de excavación para delimitarla y evitar que se excaven zonas no deseadas, realizar la excavación del terreno, utilizando la maquinaria y herramientas necesarias. Durante este proceso, es importante tomar medidas de seguridad para prevenir riesgos de accidentes y derrumbes, se deben retirar los escombros y residuos generados durante la excavación para evitar acumulaciones que puedan causar obstrucciones o riesgos de accidentes, nivelar el terreno excavado y comprobar que esté en la posición correcta, de acuerdo con las especificaciones del proyecto y por último si el proyecto lo requiere, se debe proteger el terreno excavado para evitar posibles derrumbes o deslizamientos, utilizando técnicas como el sostenimiento con muros de contención y otras medidas.

Figura 39

Realización de diferentes excavaciones y separación de materiales.



separación de materiales polietileno encontrados en excavación.



Hallazgo de tierra negra en la excavación con máquina, realizada en este espacio.

separación de materiales polietileno encontrados en excavación.



Cambio de herramientas del mini cargador para demolición y respectiva disposición final por parte de red vital



NOTA: fuente propia

Montaje de estructuras metálicas

Para este proceso el montaje de estructuras metálicas implica la instalación y armado de piezas de acero o hierro para formar una estructura resistente y duradera. Esto puede incluir la instalación de vigas, columnas, travesaños y otros elementos estructurales de metal. El montaje de estructuras metálicas es comúnmente utilizado en la construcción de edificios, puentes, torres de telecomunicaciones y estructuras industriales de gran tamaño y complejidad.

El proceso de montaje de estructuras metálicas requiere de la planificación cuidadosa y la coordinación precisa de los trabajadores y los equipos para garantizar la seguridad de todos los involucrados. Se deben seguir los procedimientos de construcción y se deben realizar inspecciones regulares para garantizar que la estructura se esté montando de manera segura y cumpla con los estándares técnicos y constructivos. Además, para el montaje de estructuras metálicas se requiere de herramientas y equipos especializados, como grúas, plataformas elevadoras, soldadoras y otros equipos de levantamiento y transporte. Los trabajadores involucrados en el montaje de estructuras metálicas deben tener una capacitación y experiencia adecuadas para realizar el trabajo de manera segura y efectiva.

Figura 40

Se presenta el proceso de soldadura que requiere la estructura para su funcionamiento.

NOTA: fuente propia

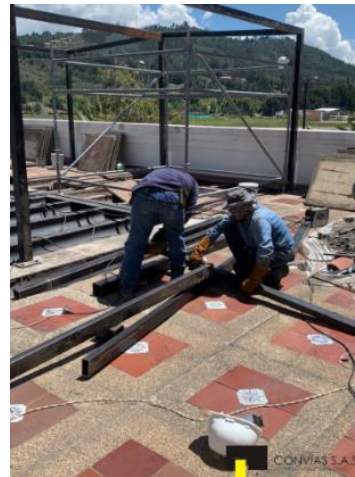


Figura 41

Se presenta la instalación de los perfiles metálicos, su respectiva soldadura y tratamiento.

NOTA: fuente propia



Figura 42

Se presenta la instalación de los perfiles metálicos los cuales actúan como soporte y base de los perfiles que irán en horizontal.

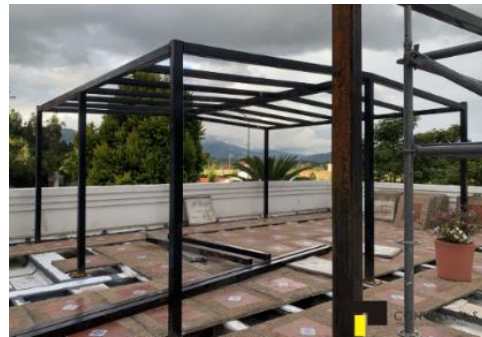
NOTA: fuente propia



Figura 43

Se presenta una de las tres estructuras realizadas la cual está completamente terminada.

NOTA: fuente propia



Construcción de estructuras en Drywall y Superboard

Drywall y Superboard son materiales de construcción utilizados para crear paredes y techos interiores. Para construir estructuras con estos materiales, primero se debe crear una estructura de soporte con materiales tales como madera o acero. La estructura se fija a la pared o techo utilizando clavos o tornillos especiales para Drywall o Superboard. Entonces, las láminas de Drywall o paneles de Superboard se instalan en la estructura de soporte y se adhieren utilizando masilla y cinta especial para juntas. Una vez que se han terminado las juntas, la superficie se puede pintar, empapelar o decorar con otros materiales.

Es importante recordar que, aunque ambos materiales son más livianos que la albañilería tradicional, siguen siendo lo suficientemente fuertes y resistentes para soportar el uso y el desgaste diario. También es importante asegurarse de que la estructura de soporte esté diseñada y ensamblada correctamente para garantizar su durabilidad y resistencia en el tiempo.

Figura 44

Se evidencian algunas estructuras realizadas en Superboard y Drywall, como se muestra estas estructuras remplazan las construcciones en mampostería, su ejecución es mucho más rápida y menos costosa que la mampostería.



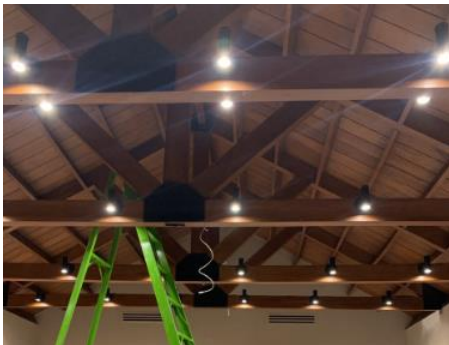
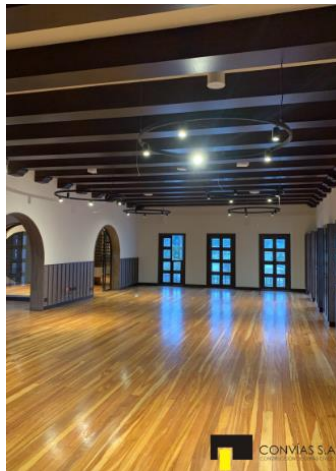
NOTA: fuente propia

Restauración elementos de madera

Para su realización es importante seguir unos pasos para que la culminación de esta actividad sea de la mejor manera uno de ellos es la limpieza antes de comenzar cualquier trabajo es necesario remover cualquier tipo de suciedad o impureza que pueda tener la madera y para su limpieza se puede utilizar una solución de agua y jabón neutro. También es importante que la madera esté completamente seca antes de comenzar con cualquier tarea de restauración, si la madera presenta agujeros, rasguños o partes oxidadas, es necesario pelar, lijar o resanar para la protección de esta madera se utilizan diferentes tratamientos los cuales hacen que esté protegida por agentes externos y por último para esto es necesario la aplicación de pintura para darle el acabado final y con esto concluir el proceso de restauración.

Figura 45

En estas imágenes se presenta ciertas actividades ejecutadas con madera a la cual se le realizaba un proceso de restauración y de su respectivo acabado, este teniendo en cuenta el espacio en el cual se tenía destinado para su localización.



NOTA: fuente propia

Acabados de muros

En esta actividad existen diferentes tipos y materiales algunos de los más utilizados son la pintura la cual es uno de los acabados de muros más básicos y económicos. Hay diversos tipos y colores de pintura para elegir según el estilo y diseño que deseas para el muro. La textura es otro acabado popular que se puede lograr con compuestos de yeso, estuco, o productos similares para dar un efecto de profundidad en el muro. Existen también acabados en piedra los cuales pueden ser acabado rústico y natural. En madera los cuales son un poco más costosos que otros los azulejos son populares para los baños y cocinas, ya que son fáciles de limpiar y vienen en varios tamaños, diseños y materiales.

Figura 46

Se presenta uno de los acabados que se ejecutaron en esta obra el cual constaba de unos listones de madera ubicados en una pérgola metálica.

NOTA: fuente propia



Figura 47

Se presenta uno de los acabados que se presentó allí y este es papel de colgadura.

NOTA: fuente propia



Figura 48

Se presenta un muro el cual contiene un acabado en madera MDF.

NOTA: fuente propia



Figura 49

Se presenta un enchape para cocina.

NOTA: fuente propia



Remodelación

La remodelación es un proceso que implica modificar o renovar una estructura existente, como una casa, un edificio o una habitación, para mejorar su apariencia, funcionalidad o eficiencia energética. La remodelación puede ser un proyecto completo de reconstrucción o una simple actualización de una parte de la estructura, como una cocina o un baño. La remodelación puede incluir cambios en la distribución de las habitaciones, la actualización de sistemas eléctricos y de plomería, la renovación de acabados (como pintura o revestimientos de pared), la actualización de la tecnología, la mejora del aislamiento o la incorporación de características de eficiencia energética. Para esta remodelación ha sido necesaria muchas técnicas y demás conocimientos los cuales han sido puestos en práctica para la culminación de este proyecto.

Figura 35

Se presenta la construcción de mampostería en bloque No4 para la realización de muro de separación, donde se planea la construcción de una piscina y el vaciado de concreto.

Figura 50

Se evidencia uno de los espacios denominado cocina principal.



NOTA: fuente propia

Figura 51

Se evidencia uno de los espacios denominado restaurante peruano.



NOTA: fuente propia

Figura 52

Se evidencia uno de los espacios denominado restaurante italiano.

NOTA: fuente propia



Figura 53

Se evidencia uno de los espacios denominado terraza teppanyaki.

NOTA: fuente propia



Figura 54

Se evidencia uno de los espacios denominado estación de desayunos.

NOTA: fuente propia



Figura 55

Se evidencia uno de los espacios denominado salón billares

NOTA: fuente propia



Zonas comunes

Las zonas comunes son áreas de un edificio o propiedad que son compartidas por varios propietarios o inquilinos. Estas áreas pueden incluir vestíbulos, escaleras, ascensores, pasillos, áreas de lavandería, salones de usos múltiples, patios, piscinas y áreas de jardín. En la realización de esta obra se ejecutan actividades las cuales tiene el fin de intervenir en estos espacios.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Teniendo en cuenta los planos arquitectónicos levantados, se detectó mediante una comparación con las memorias de cálculo existentes que varias de las actividades no fueron incluidas en dichas memorias, lo que resultó en una omisión en la facturación por parte de la empresa. Este hecho sugiere que hubo fallos en el manejo y organización de las memorias de cálculo.

Durante la realización de la pasantía, se llevaron a cabo actividades sin tener en cuenta posibles imprevistos. Se sugiere una investigación exhaustiva de cada actividad y sus respectivos requisitos para evitar futuros contratiempos.

La revisión de los planos es esencial en este análisis ya que se encontraron medidas erróneas en muchos casos, lo que ocasionó retrasos en la entrega de ciertas actividades o incluso su entrega incompleta. Este problema generó un mayor tiempo de ocupación del personal y más gastos por parte de la empresa para resolver el problema. Se sugiere una revisión rigurosa de los planos para evitar fallos similares en el futuro.

CONCLUSIONES

Durante la obra se detectó la necesidad de mejorar la organización de las memorias de cálculo, las cuales presentaban desorden y generaban dificultades para su comprensión. Como solución, se creó un formato que permitió representar la información de forma más clara y detallada en relación con las actividades realizadas en la obra.

En los anexos se evidencia la realización de los levantamientos arquitectónicos de los espacios intervenidos y se verificaron las medidas en sitio para asegurarse de que los cálculos proyectados arrojaban resultados similares a los hechos en el levantamiento. Además, se contó con apoyo en esta tarea para garantizar su precisión.

Se dio cumplimiento con las actividades planteadas para la realización de esta pasantía, las cuales estaban relacionadas con el apoyo y seguimiento de las actividades proyectadas. Además, se contó con los recursos y el tiempo otorgado para garantizar el éxito de estas actividades.

Durante el apoyo en la realización de las memorias de cálculo se identificó cada una de las actividades y cada uno de los procesos realizados en los espacios, estas memorias se encuentran en los archivos adjuntos para visualización del público en general.

En la supervisión de las actividades de obra, se llevó a cabo con cada uno de los tiempos establecidos, logrando finalizar las obras sin inconvenientes. Se siguió un plan de trabajo establecido y se contó con los recursos necesarios para asegurar el éxito de estas actividades.

Un pasante en el programa de Ingeniería Civil puede aportar significativamente en los procesos realizados en la oficina y en las actividades de la empresa a través de su conocimiento teórico y habilidades prácticas en el campo de la construcción. Durante el transcurso de la pasantía, el pasante puede aplicar sus conocimientos académicos, recibir retroalimentación y capacitación por parte del equipo de trabajo, y mejorar su comprensión de los procesos y procedimientos utilizados en la empresa. Además, el pasante puede brindar ideas frescas y nuevas perspectivas en el desarrollo de los proyectos, ya sea en la oficina o en el campo. En resumen, la pasantía es una oportunidad valiosa para que el pasante adquiera experiencia práctica y mejore su potencial como profesional en el campo de la Ingeniería Civil.

CONTRIBUCIONES Y RECOMENDACIONES

Se recomienda llevar el control e inventario del material que se adquiere esto con el fin de evitar el desperdicio de materiales y ayudar al rendimiento de la obra.

Se realizó un formato de recolección de datos en Excel de las memorias de cálculo el cual se facilitaba su uso y contenía: Descripción del ítem o actividad, localización, unidad de medida, total de la actividad, capítulo, observaciones y especificaciones en medidas realizadas en campo.

Se sugiere elaborar un plan de trabajo detallado que especifique las tareas a realizar, los plazos y los recursos necesarios.

Es vital establecer una comunicación efectiva entre el pasante y el supervisor de la pasantía para mantenerlo informado sobre el progreso y recibir retroalimentación esto con el fin de ayudar a los tesistas venideros.

REFERENCIAS

GBG. Trabajos de Grado y Tesis. (s. f.).

GBG. Trabajos de Grado y Tesis. (s. f.-b). <https://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/639>

REPOSITORIO UAN (Universidad Antonio Nariño: Ingeniería civil, s. f.).

Arki, & Arki. (2022). Historia de la ingeniería civil. Arkiplus. <https://www.arkiplus.com/historia-de-la-ingenieria-civil/#:~:text=La%20ingenier%C3%ADa%20civil%20se%20inici%C3%B3,las%20personas%20y%20la%20construcci%C3%B3n>

Canal de Panamá. (2021, 27 octubre). Reseña Histórica del Canal de Panamá - Autoridad del Canal de Panamá. Autoridad del Canal de Panamá. <https://pancanal.com/resena-historica-del-canal-de-panama/>

Coliseo - Información de Interés - Museos Vaticanos y de Roma. (s. f.). Copyright 2023, Rome Museum. <https://www.rome-museum.com/es/coliseo-romano.php#:~:text=El%20Coliseo%20de%20Roma%20es,la%20Arena%20llena%20de%20agua>

El clima en Paipa, el tiempo por mes, temperatura promedio (Colombia) - Weather Spark. (s. f.). <https://es.weatherspark.com/y/24335/Clima-promedio-en-Paipa-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o#:~:text=En%20Paipa%2C%20los%20veranos%20son,m%C3%A1s%20de%2022%20%C2%B0C>

GBG. Trabajos de Grado y Tesis. (s. f.). <https://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/639>

H.A., & H.A. (2022, 12 diciembre). Cuáles son las 7 maravillas del mundo. ELMUNDO. <https://www.elmundo.es/como/2022/06/22/62b32d26e4d4d8c6368b45b8.html>

Hernández-Díaz, J. L. (2020). Analysis and region-wise classification of work-related accidents in civil construction industry in Brazil. Redalyc.org. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49666177002>

Historia - Machupicchu. (s. f.). <https://www.machupicchu.gob.pe/historia/>

Ingeniería civil, una profesión fascinante. (s. f.). UNLA. <https://www.unla.mx/blogunla/ingenieria-civil-una-profesion-fascinante>

Kumul, D. A. B. (2019). «Marco legal para el ingeniero civil». itmerida. https://www.academia.edu/40377112/_Marco_legal_para_el_ingeniero_civil_

Max. (2020, 19 diciembre). Historia De La Ingeniería Civil. Ingenierobeta.com. <https://ingenierobeta.com/historia-de-la-ingenieria-civil/>

Ortega, C. (2023). ¿Qué es la metodología de la investigación? QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/metodologia-de-la-investigacion/#:~:text=La%20metodolog%C3%ADa%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%20es%20el%20m%C3%A9todo%20que%20utilizar%C3%A1s,los%20datos%20de%20la%20investigaci%C3%B3n>

Pelegero, B. (2023, 22 marzo). La Gran Muralla china: la mayor obra de ingeniería del mundo. historia.nationalgeographic.com.es. https://historia.nationalgeographic.com.es/a/gran-muralla-china-mayor-obra-ingenieria-mundo_8272

Penado, E. (s. f.). Marco teórico. <http://trabajoingenieriacycivil.blogspot.com/2012/05/5-marco-teorico.html>

Problemas de construcción más comunes en obras industriales y comerciales. (s. f.). <https://www.viaplan.com.py/blog/problemas-de-construccion-mas-comunes-en-obras-industriales-y-comerciales>

SAS, C. (s. f.). Información del Municipio. <https://www.paipa-boyaca.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Informacion-del-Municipio.aspx>

Sevillano, E. (2017, 7 noviembre). 20 hitos de la ingeniería que te dejarán con la boca abierta. EL PAÍS. https://elpais.com/elviajero/2017/11/07/album/1510070891_604381.html#foto_gal_4

Comunicacion. (2023). Obras de construcción: etapas, tipos y equipamiento básico. Escuela Postgrado de Ingeniería y Arquitectura. <https://postgradoingenieria.com/obras-construccion/>

Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas. (s. f.). https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/infraestructura-verde/Infr_verde.aspx

Gualda, M. (2022, 28 marzo). Tipos de infraestructura cloud: IaaS, PaaS y SaaS | Tecon. Tecon. <https://www.tecon.es/tipos-de-infraestructura-cloud/>

Lancharro, B. C. (2022). Infraestructura verde urbana: una solución a los retos climáticos. Ciudades Sostenibles. <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/infraestructura-verde-urbana-cambio-climatico/>

Montes, P. E. (2021, 23 abril). Cuatro consejos para la remodelación de casas pequeñas. Cuatro consejos para la remodelación de casas pequeñas. <https://www.echeverrimontes.com/blog/cuatro-consejos-para-la-remodelacion-de-casas-pequeñas>

¿Qué es la infraestructura verde? - Medio Ambiente - Diputación Foral de Gipuzkoa. (s. f.). ORAIN Gipuzkoa. <https://www.gipuzkoa.eus/es/web/ingurumena/estructura-apartado-infraestructura-verde/que-es-la-infraestructura-verde>

Civil Engineering Materials. (s. f.). Google Books. <https://books.google.es/books?hl=es&lr&id=RtQsBgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Civil+Engineering+Materials&ots=6xdW2QJ5ha&sig=jGolhI9ShjMKAJQwm4V8vv7tvFw#v=onepage&q&f=false>

Pasantes IICA: Rawia Derbel. (s. f.). IICA.INT. <https://www.iica.int/es/prensa/noticias/pasantes-iica-rawia-derbel>

Pérez, A. (2021, 7 septiembre). ¿Cuáles son las etapas de ejecución de un proyecto de obra civil? OBS Business School.

Hassani, S., & Dackermann, U. (2023). A Systematic Review of Optimization Algorithms for Structural Health Monitoring and Optimal Sensor Placement. *Sensors*, 23(6), 3293. <https://doi.org/10.3390/s23063293>

Reinforced Concrete Design of Tall Buildings. (2009, 14 diciembre). Routledge & CRC Press. <https://www.routledge.com/Reinforced-Concrete-Design-of-Tall-Buildings/Taranath/p/book/9781439804803>

Martí, A. (2019). El Ascensor de los Cien Dragones, el elevador exterior más alto del mundo y un gran intruso en un. . . Xataka. <https://www.xataka.com/otros/ascensor-cien-dragones-elevador-exterior-alto-mundo-gran-intruso-patrimonio-humanidad>

<https://www.obsbusiness.school/blog/cuales-son-las-etapas-de-ejecucion-de-un-proyecto-de-obra-civil>

<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/75449>

https://elpais.com/elviajero/2017/11/07/album/1510070891_604381.html#foto_gal_4

<https://repositoriocdim.esap.edu.co/bitstream/handle/123456789/9867/3223-1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49666177002>

https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-96894_Archivo_pdf.pdf

<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/6173/RodriguezArguelloJuanPablo2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

https://imanagerpublications.com/assets/pdfDownload/JSTE/2014/04JSTE_November_14/JSTENovember14Art01.pdf

<https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/C5575878-780A-4FDC-8347-F2D1278A6A1D/149637/ManualSegMontaje1.pdf>

Domingoserna. (s. f.). *¿Cómo es el montaje de estructuras metálicas?* - Domingo Serna. Domingo Serna. <https://domingoserna.com/news/montaje-estructuras-metalicas/>

montaje de estructuras metálicas - Traducción al inglés - Linguee. (s. f.). Linguee.es. <https://www.linguee.es/espanol-ingles/traduccion/montaje+de+estructuras+met%C3%A1licas.html>

Maldonado, J. Á. (2021). La metodología de la investigación. *gestiopolis*. <https://www.gestiopolis.com/la-metodologia-de-la-investigacion/>