



“PRIMERA ETAPA DE LA NUEVA PLAZOLETA DE COMIDAS UBICADA EN EL CAMPUS PRINCIPAL DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA”

María Fernanda Portilla

Trabajo de Grado para Optar por el título de ingeniera civil

Director

Oscar Hernández Parada

Ingeniero civil

Codirector

Ceudiel Iván Mantilla García

Esp. Ingeniero civil e industrial.

Universidad de Pamplona

Facultad de ingenierías y arquitectura

Programa ingeniería civil

Pamplona

2022



Nota de Proyecto de Grado

(Va escaneada y con la información completa. Se diligencia al momento de hacer la sustentación)



Dedicatoria

“Esta práctica empresarial está dedicada a:

Mi madre Liliana quien con su amor, dedicación, esfuerzo, paciencia y trabajo me ha permitido hoy llegar a cumplir un sueño más, inculcando en mí el valor de la honestidad, valentía, esfuerzo y sobre todo la confianza y fe en Dios que pese a las adversidades siempre va a estar conmigo.

A mi hijo Alejandro quien se convirtió en mi motor para ser cada día mejor y llegar a culminar mi carrera para darle un futuro lleno de oportunidades, a mi esposo Brian que es un apoyo incondicional en este largo y arduo camino, mis hermanos Carlos y Daniela para quienes siempre seré el mejor ejemplo a seguir. A mi familia por sus consejos, palabras de alientos y oraciones que hicieron de mí una mejor persona y que de una u otra forma me acompañan en este sueño cumplido.

Finalmente, a mis amigos y amigas por ese gran apoyo y ayuda incondicional, que sin importar me extendieron su mano y cariño, mil gracias siempre estarán en mi corazón.”



Agradecimientos

“Primero a Dios y la virgen puesto que gracias a ellos no sería posible este triunfo dándome sabiduría, fortaleza y siempre guiándome por el camino correcto tomando las mejores decisiones para mi futuro, a Industrias JERMAX del Oriente S.A.S, por la confianza depositada en mí, por abrirme sus puertas y permitirme realizar mi practica empresaria junto al gran equipo liderado por el ingeniero Asdrúbal Bayona en compañía del maestro Samuel, los auxiliares de obra y los demás contratistas que en ella trabajaban.

De igual manera, mis agradecimientos a la Universidad de Pamplona, la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, el programa de Ingeniería Civil a mis profesores en especial al Ing. Victor Verjel, Ing. Doralba, Ing. Oscar Parada, Ing. Yee Vargas, Ing. Viracacha, Ing. Anderson, Ing. Jair, Ing. Carlos Bonilla e Ing. Néstor quienes con sus valiosos conocimientos hicieron posible que día a día creciera profesionalmente, gracias por su dedicación, apoyo, paciencia y enseñanzas.

Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento al Ing. Ceudiel Iván Mantilla, quien con su conocimiento, dirección, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de esta práctica empresarial.”



Tabla de Contenido

	Pág.
INTRODUCCIÓN	12
2. OBJETIVOS.....	14
2.1 Objetivo General	14
2.2 Objetivos Específicos.....	14
3. CUERPO DEL TRABAJO	15
3.1 Marco Referencial.....	15
3.2 Marco conceptual.....	17
3.3 Marco legal	19
4. METODOLOGÍA	21
4.1. Modalidad de la investigación	21
4.1.1. Investigación de campo.....	21
4.1.2. Investigación exploratoria.....	23
4.1.3. Investigación descriptiva.	24
4.2. Diagrama de flujo	26
5. TAREAS Y CRONOGRAMAS DE ACTIVIDADES	27
5.1. cronograma y descripción de actividades	27
5.2. Descripción de actividades:	28
5.2.1. Revisar el estado actual del cronograma de la obra y su avance	28
5.2.2. Calcular cantidades de obra a utilizar de acuerdo a la programación y funcionamiento de la Obra.	32
5.2.3. Observar el comportamiento de la mezcla de concreto aplicado en la obra.	41
5.2.4. Verificar el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo en la obra	48
5.2.5. Llevar a cabo un seguimiento en la obra.	55
6. RESULTADOS	57
7. CONCLUSIONES	63
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
APÉNDICES	70



Lista de Cuadros

Cuadro 1. Cronograma de actividades de obra.	27
Cuadro 2. Cronograma de obra actualizado.....	30
Cuadro 3. Cálculo de ladrillos	36
Cuadro 4. Cálculo de bloques	36
Cuadro 5. Cálculo de mortero de pega para ladrillos	36
Cuadro 6. Cálculo de mortero de pega para bloques	37
Cuadro 7. Cálculo de pañete	38
Cuadro 8. Porcentaje de obra avanzado	40
Cuadro 9. Resultados obtenidos de ensayos de compresión del concreto	62

Lista de Figuras

<i>Figura 1.</i> Departamento de Norte de Santander.	18
<i>Figura 2.</i> Municipio de Pamplona.	18
<i>Figura 3.</i> Universidad de Pamplona.	19
<i>Figura 4.</i> Diagrama de flujo.	26
<i>Figura 5.</i> Dosificaciones para morteros.....	37
<i>Figura 6.</i> Ensayo cono de Abrams	42
<i>Figura 7.</i> Clasificación del concreto según el asentamiento	44
<i>Figura 8.</i> Toma de muestras de concreto	46
<i>Figura 9.</i> Ensayo resistencia a la compresión de viga	63
<i>Figura 10.</i> Ensayo de resistencia a la compresión de placa	63

Lista de Formatos

Formato 1. Check list pre-uso de equipos.....	50
Formato 2. Asistencia y revisión diaria	52
Formato 3. Formato de chequeo de elementos de protección personal PEP	54
Formato 4. Rendimientos de obra "Plazoleta de Comidas"	56



Lista de Fotografías

Fotografía 1. Inducción de obra	29
Fotografía 2. Revisión de planos del proyecto.....	29
Fotografía 3. Bitácora de obra	31
Fotografía 4. Capacitaciones sobre protocolos de bioseguridad y PAPSO	51
Fotografía 5. Elementos de protección personal EPP	53
Fotografía 6. Muestra de concreto en molde tronco cónico.....	58
Fotografía 7. Compactación de la mezcla con varilla de acero punta redonda.....	58
Fotografía 8. Asentamiento del concreto	Fotografía 9. Medida de asentamiento de concreto 59
Fotografía 10. Muestra de concreto de viga de cimentación en camisas metálicas.....	60
Fotografía 11. Cilindros de concreto en proceso de curado.....	60
Fotografía 12. Cilindros en máquina para ensayo de resistencia a la compresión	61
Fotografía 13. Muestra de cilindros de concreto de placa en camisas metálicas.....	61
Fotografía 14. Cilindros de concreto de placa en proceso de curado	61



Glosario

ACTA DE PRORROGA: Documento que se otorga al contratista, previa comunicación del mismo indicado que no puede cumplir con las metas en el tiempo previsto.

AMORTIZACIÓN DE ANTICIPO: Es el reintegro por parte del ejecutor del anticipo otorgado en cada uno de los pagos parciales solicitados por este al ente contratante.

CEMENTO BLANCO: Es un tipo de cemento portland de un color gris muy claro (blancura mayor del 85%), empleado tanto en piezas prefabricadas como en acabados de suelos y albañilería en general.

CONCRETO ARMADO: En su interior tiene armaduras de acero, debidamente calculadas situadas. Este concreto es apto para resistir esfuerzos de tracción y compresión.

CONCRETO CICLÓPEO: Mezcla de concreto con piedras de un diámetro aproximado de 20 a 25 cm llamadas rajón o piedra bola.

DISEÑO DE MEZCLA: Proceso mediante el cual se proyecta el diseño de una determinada mezcla, para una resistencia determinada.

EMPALME: Unión o enlace de dos cosas.

ENCOFRADO: Recintos o moldes de madera o metal que retienen el hormigón fresco hasta su fraguado y endurecimiento.

ESTRIBO: son piezas, generalmente metálicas, de formas diversas que permiten subir sobre algo.

FRISO: Capa de una mezcla con cemento que se da a una pared o muro como acabado.

JUNTA DE DILATACIÓN: Se utilizan para evitar el agrietamiento debido a cambios dimensionales térmicos en el concreto.



PLOMADA: Instrumento compuesto por una pesa cilíndrica o cónica de metal que se sujeta al extremo de una cuerda para que esta tensada por la fuerza de la gravedad, señale la línea vertical.

RESISTENCIA DEL CONCRETO A COMPRESION: La resistencia a la compresión se puede definir como la máxima resistencia medida de un espécimen de concreto o de mortero a carga axial. Generalmente se expresa en kilogramos por centímetro cuadrado (Kg/cm²) a una edad de 28 días se le designa con el símbolo f'_c .

RESISTENCIA DEL CONCRETO A TRACCIÓN: El valor de la resistencia a la tensión del concreto es aproximadamente de 8% a 12% de su resistencia a compresión y a menudo se estima como 1.33 a 1.99 veces la raíz cuadrada de la resistencia a compresión.

TABLERO: Elemento de madera de superficie plana utilizado en la construcción para encofrados de elementos de concretos.

TRONZADORA: Herramienta eléctrica que se utiliza para cortar materiales (madera, hierro, acero, etc.).

VANO: Espacios vacíos en paredes.

VIGA CORONA: Elemento construido con concreto y acero, utilizada para amarrar y la vez soportar peso, ubicada entre paredes y pisos.

VIGA DE CARGA: Elemento diseñado para soportar carga en una construcción determinada.

VIGA RIOSTRA: Elemento de infraestructura utilizado para el amarre de la columnas o machones de una construcción determinada. (Velásquez, 2022).



Resumen

El proyecto se basó en realizar la práctica empresarial con la oficina de planeación de la Universidad de Pamplona en la modalidad de trabajo de grado para la obtención del título de ingeniera civil, en la construcción de la “Primera etapa de la nueva plazoleta de comidas”, ubicada en el campus principal de la Universidad, como residente de obra, para la verificación del cronograma, cálculos de cantidades de materiales si se requerían, comportamiento y disposición de concretos aplicados, observar que la empresa que ejecuta los trabajos cumpla con los diseños y especificaciones del proyecto, comprobar el cumplimiento de la normativa vigente en el campo de seguridad y salud en el trabajo, la adecuada realización de procesos constructivos que se presenten en obra y el acompañamiento durante la ejecución de la primera etapa de la plazoleta de comidas en la Universidad de Pamplona.

Palabras clave: Práctica, residente, materiales, construcción.



Abstract

The project was based on performing the business practice with the planning office of the University of Pamplona in the modality of degree work for obtaining the title of civil engineer, in the construction of the "First stage of the new food court", located on the main campus of the University, as a resident of work, for the verification of the schedule, calculations of quantities of materials if required, behavior and disposition of applied concretes, observe that the company executing the works complies with the designs and specifications of the project, verify compliance with current regulations in the field of safety and health at work, the proper implementation of construction processes that occur on site and the accompaniment during the execution of the first stage of the food court at the University of Pamplona.

Key words: Internship, resident, materials, construction.



Introducción

En cualquier obra de construcción es importante contar con un líder competitivo, disciplinario y muy profesional en cuanto a las actividades y procesos a ejecutar dentro de una obra constructiva. La Universidad de Pamplona como institución educativa comprometida con la formación integral de los estudiantes y dentro de sus estrategias de mejoramiento continuo para el bienestar social de los mismos tanto a nivel regional como nacional, se encontraba ejecutando la primera etapa de la nueva plazoleta de comidas destinada a ofrecer los mejores servicios de alimentación para todo el personal de la universidad que lo requiera.

El objetivo de este trabajo fue desarrollar la práctica empresarial en la construcción de la “Primera Etapa de la Plazoleta de Comidas Ubicada en El Campus Principal De La Universidad De Pamplona”, la cafetería sigue respondiendo a una serie de necesidades, esta debe ser un espacio para el descanso, la convivencia de los diferentes grupos de usuarios, la realización de reuniones no formales para la sana convivencia, además ofrecer opciones tanto de refrigerio y alimentación para que las personas tengan un momento más ameno y agradable alejándose un poco del diario vivir.

Por otro lado puede sumarse a los objetivos propios de la universidad como lo son la formación y transmisión de vivencias, opiniones y/o temas que sean útiles a la sociedad, convirtiendo este lugar en un espacio informativo y de sensibilización para todo aquel que llegue a compartir su punto de vista de uno u otro tema, asimismo debemos tener en cuenta y no menos importante todo aquello que consumimos y que consecuencias trae sobre nuestra salud, los creadores de estos productos y del mismo medio ambiente.



Esta práctica empresarial para el ingeniero civil en formación tuvo como objetivo principal su participación como residente de obra en donde desarrollo entre otras las siguientes funciones como la ejecución del proyecto conforme a los planos y las especificaciones técnicas establecidas en el mismo, velando por el mejor aprovechamiento de los materiales, equipos, herramientas y personal humano, cumpliendo con las normas vigentes de seguridad e higiene industrial. Actividades tales como calidad, organización del personal, mediciones y demás actos administrativos similares, hacer los requerimientos de material oportunos y elaborar reportes de avances de obra, ser el responsable de llevar el libro de obra conjuntamente con el ingeniero inspector.

La figura del ingeniero residente al frente de cualquier obra, es obligatorio desde el punto de vista legal y profesional, por estar prevista en la ley de ejercicio de la ingeniería, como en las condiciones generales de contrataciones nacionales y regionales. En pocas palabras el ingeniero residente de obra es el representante técnico del contratista o ingeniero supervisor de la obra, encargado de su planificación y ejecución con la calidad esperada. (Cárdenas, 2022)



2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Desarrollar la práctica empresarial como residente de obra, para la construcción de la “Primera etapa de la nueva plazoleta de comidas” ubicada en el campus principal de la universidad de Pamplona, en Pamplona Norte de Santander.

2.2 Objetivos Específicos

- Revisar el estado actual del cronograma de la obra y su avance.
- Calcular cantidades de obra a utilizar de acuerdo a la programación y funcionamiento de la Obra.
- Observar el comportamiento de la mezcla del concreto aplicado en obra.
- Verificar el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo en la obra.
- Llevar a cabo un seguimiento de la obra, con el fin de tener un control de cada una de las actividades desarrolladas en el tiempo propuesto en la práctica empresarial.



3. MARCO DE REFERENCIA

3.1 Marco contextual

La primera cafetería se halla en Constantinopla, en el año de 1475 con el paso del tiempo se fueron creando más, pero eran exclusivas y solo admitían a diplomáticos e intelectuales. En 1645, se abrió la primera cafetería europea en Venecia, que era más accesible al público. Después en 1650 se abrió la primera cafetería en Inglaterra en Oxford, The Angel. Para 1652 en St Michael's Alley, la primera cafetería de Londres abrió sus puertas, dirigida por Pasqua Rosée. El cual en 1672 abrió una cafetería en París. Para 1675, sólo en Inglaterra había más de 3.000 cafeterías.

La teoría más aceptada sobre la llegada del café al nuevo mundo es atribuida a Gabriel Mathieu de Clieu. Él era un oficial de la armada francesa, en 1720 llevó una planta de café hasta la Isla Martinica por órdenes de Luis XIV. Se cuenta que Gabriel Mathieu, de regreso a la isla, enfrentó una gran tormenta que retrasó su llegada. Las provisiones se agotaban y el agua empezó a escasear, por lo cual, Marthieu compartió el agua que le tocaba a él con la planta. Su esfuerzo hizo que llegara la planta con vida a Martinica, lugar en donde se empezó a esparcir por todo el continente americano gracias a diferentes marineros. Uno de esos marineros fue Nicholas Lewis, quien, en 1730, introdujo el cafeto a Jamaica. Unos misioneros españoles de nombre desconocido, fueron quienes llevaron la planta a Java en 1740. En Cuba llegó gracias al marino José Antonio Gelabert, en el año de 1748. (EMCEBAR, 2022).

Una de las teorías sobre cómo llegó el café a Latinoamérica es que fueron los holandeses quienes lo introdujeron por lo que hoy es Surinam y luego los franceses a principios del siglo XVIII lo llevaron a Colombia y Brasil. Para el siglo XIX se había convertido en un cultivo de



gran importancia, en lo que también influyó que a mediados de ese siglo la roya del cafeto, atacó los cultivos de Ceilán, hoy Sri Lanka, quienes en aquel momento eran los principales productores de café. (Colombia, 2022).

Cafés más antiguos de Latinoamérica que todavía siguen vigentes:

- El Gran Vicio, en Costa Rica, funcionando desde 1880. No tiene mobiliario; el café se toma desde la barra. Famoso por sus interminables tertulias.
- Gran Café Tortoni, en Argentina. Inaugurado en 1858. En el que se respira puro tango.
- Café Liberty, en Chile, fundado en 1897; conserva el ambiente bohemio de sus inicios.
- Confitería Colombo, en Brasil, patrimonio cultural y artístico de Río de Janeiro, fundado en 1894.
- En Bogotá, todavía atiende a sus clientes la primera cafetería de la cual se tiene registro en Colombia. Se trate de Café La Gran Vía, fundado el 11 de octubre de 1893, ubicado en el costado oriental del antiguo Camellón de las Nieves, que actualmente se conoce como la calle 17. Ha sido también sede de grandes intelectuales y artistas, y escenario de grandes debates que surgían mientras se degustaba de una deliciosa taza de café. (café, 2022).

En dicho momento los estudiantes, administrativos, docentes, personal del aseo y todo aquel que labora en una oficina o recibe clases en una institución educativa termina por considerar este sitio como un segundo hogar puesto que es allí donde se comienza a ver plasmado el progreso personal de cada uno y con ello el cumplimiento de sueños y metas, además de pasar el mayor tiempo en estos recintos.

Dentro de esta alma mater donde están rodeados de oficinas, salones y ventanas, un lugar en ocasiones lleno de tranquilidad, iluminación y como si fuera poco con recursos tan útiles como el internet, la electricidad y un recurso tan importante y vital como el agua existe un espacio



totalmente diferente cumpliendo una enorme función como lo es la cafetería un sitio donde una buena taza de café, una bebida, un vaso de agua o una aromática puede suavizar una jornada de estudio o trabajo difícil. Un lugar donde podemos equilibrar el ánimo tan solo con entrar a estos sitios dejando atrás por un momento la rutina diaria.

El servicio de cafetería es esencial en una institución educativa porque genera bienestar a los miembros de la comunidad lo cual debe ejercer una función adecuada para satisfacer las necesidades de todas las personas y brindar una variedad de productos saludables para los alumnos; por lo cual se hace necesaria una intervención en la forma de atención de las personas que laboran allí y la variedad y calidad de productos que se venden allí. (Díaz, 2022)

Una buena idea para empezar una cafetería es colocándola en un excelente lugar, sobre todo en aquellos en que las ventas puedan ser bastante buenas, como cerca de un edificio de oficinas, de un parque o de una zona muy concurrida. Por eso, tener una cafetería universitaria te puede ocasionar ventas muy buenas. (CAFETERÍA, 2022)

3.2 Marco conceptual

El Municipio de Pamplona fue fundado en 1549. Presenta una temperatura de 16 °C está ubicada a 75 km de Cúcuta y 124 km de Bucaramanga, una extensión total de 318 Km², extensión de área urbana de 59.214 Km² con 76. 983 habitantes aproximadamente y área rural de 1.176 Km². Se caracteriza por su producción manufacturera y su industria corresponde a la producción de tejidos. Conocida como la ciudad estudiantil del oriente colombiano por su excelente calidad de instituciones educativas. Pamplona posee en sus museos la más completa colección de obras de arte religioso y de pintura colonial.

Coordenadas geográficas: Longitud al oeste de Greenwich 72° 39', Latitud Norte 7° 23'. Se encuentra situada a 2.200 metros sobre el nivel del mar.

Límites: Norte con Cucutilla y Pamplonita, sur con Mutiscua, oriente con Chitagá y La Bateca y al occidente con el Departamento de Santander.



Figura 1. Depatamento de Norte de Santander.

Tomado de: (Pamplona, 2009)

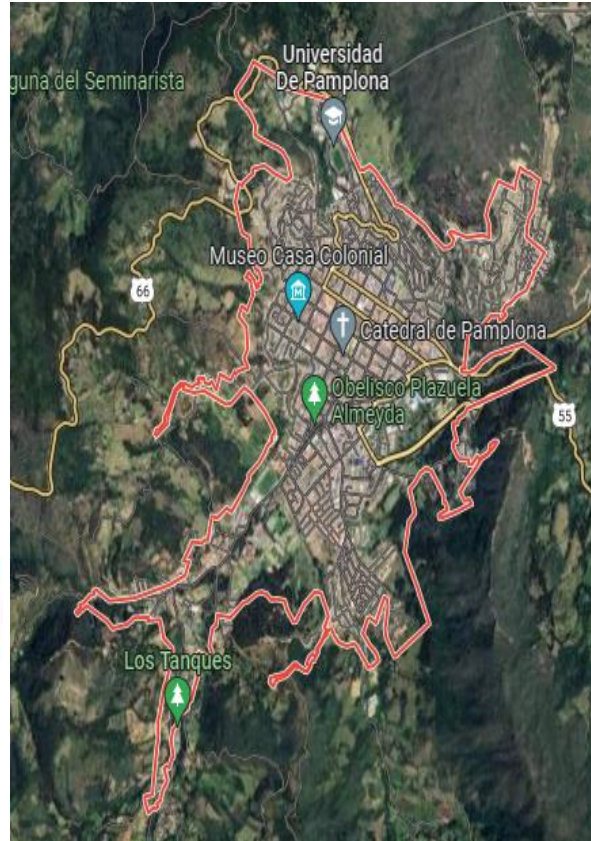


Figura 2. Municipio de Pamplona.

Tomado de: (GoogleMaps, 2022)

Universidad de Pamplona: La Universidad de Pamplona es una universidad pública de Colombia, sujeta a inspección y vigilancia por medio de la Ley 1740 de 2014 y la ley 30 de 1992 del Ministerio de Educación de Colombia. Su sede principal se ubica en el municipio de Pamplona, Norte de Santander. (Cucutanuestra, 2022).



Figura 3. Universidad de Pamplona.

Tomado de: (GoogleMaps, 2022)

3.3 Marco legal

NSR-10 Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente: Es el reglamento colombiano encargado de regular las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable. Fue promulgada por el Decreto 926 del 19 de marzo de 2010, el cual fue sancionado por el entonces presidente Álvaro Uribe. Posteriormente al decreto 926 de 2010 han sido introducidas modificaciones en los decretos 2525 del 13 de julio de 2010, 092 del 17 de enero de 2011, 340 del 13 de febrero de 2012 y 945 del 5 de junio de 2017. (Ingeniero, 2022)

Plan de Aplicación del Protocolo de Seguridad en la Obra- PAPSÓ: El circular conjunta 001 del 11 de abril del 2020, del ministerio de vivienda, salud y trabajo en el capítulo 5, se establecieron las medidas que se deben garantizar en obras y otros espacios. En este capítulo se



establece la creación del Plan de aplicación del protocolo de Seguridad/Sanitario para la Obra (MINISTERIO DE VIVIENDA, 2022).

RAS 2000. Sección II. Título D. Capítulo 4. Canales en sistemas de drenaje: Los canales que se utilizan para conducir las aguas de escorrentía provenientes de las aguas lluvias deben ser canales abiertos. Los canales no son permitidos para recolección y evacuación de aguas residuales. En los casos en que sea necesario proyectar un canal cuya sección sea cerrada, debe cumplirse la condición de flujo a superficie libre (Minvivienda., 2022).

Norma Técnica Colombiana (NTC 1461): Esta norma tiene por objeto establecer los colores y señales de seguridad utilizados para la prevención de accidentes y riesgos contra la salud y situaciones de emergencia (ICONTEC, 2022).

Norma INV E-410-13 Resistencia a la compresión de cilindros de concreto: Determinación de la resistencia a compresión de cilindros de concreto.

Norma Técnica Colombiana (NTC 2050): Es el estándar reglamentario para el sector eléctrico, conocido como el CÓDIGO ELÉCTRICO COLOMBIANO, uno de los principales de la normatividad riesgo eléctrico. (COLOMBIA, 2022).

Norma ISO-9001: elaborada por la Organización Internacional para la Estandarización, determina los requisitos para un Sistema de Gestión de la Calidad. (Isotools, 2022).

Norma ISO-45001: es la norma internacional para sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, destinada a proteger a los trabajadores y visitantes de accidentes y enfermedades laborales (GLOBAL, 2022).



4. METODOLOGÍA

4.1. Modalidad de la investigación

Teniendo en cuenta el objetivo general y los objetivos específicos planteados para el desarrollo de la presente practica como residente de obra, para la obra Primera etapa de la nueva plazoleta de comidas. Este trabajo se maneja dentro de tres modalidades de investigación documental, de campo, exploratoria y descriptiva.

Es una investigación documental puesto que se realiza apoyándose en fuentes de tipo documental, esto es, en documentos de cualquier especie, basados en principios científicos o de investigación objetiva. Como subtipos de esta investigación están la investigación bibliográfica, donde obtenemos la información recogiéndola de libros; la hemerográfica a partir de artículos y ensayos; y la archivística obtenida, como su nombre lo indica, de archivos, como cartas, oficios, circulares y expedientes. En este caso se revisará el cronograma, planos, fichas técnicas y la documentación que se tenga del estado actual del proyecto y su avance.

4.1.1. Investigación de campo.

Es una investigación de campo, puesto que queremos calcular cantidades de obra y para ello necesitamos estar en el lugar de ejecución del proyecto para poder realizar las mediciones y observaciones para sacar las cantidades

Según Santa y Martins (2010, p. 88), la investigación de campo consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar las variables. Estudia los fenómenos sociales en su ambiente natural. El investigador no manipula variables debido a que esto hace perder el ambiente de naturalidad en el cual se manifiesta. Según el Manual de la UPEL (2008) la investigación de campo:



“Es el análisis sistemático de problemas en la realidad con el propósito, bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos o producir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos de cualquier paradigma o enfoques de investigaciones conocidas o en desarrollo. (p.14).

Por otra parte, Arias (2006), define la investigación de campo como aquella que consiste en la recolección de todos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variables algunas, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes. Claro está, en una investigación de campo también se emplea datos secundarios, sobre todo los provenientes de fuentes bibliográficas, a partir de los cuales se elabora el marco teórico. No obstante, son los datos primarios obtenidos a través del diseño de campo, lo esenciales para el logro de los objetivos y la solución del problema planteado.

Asimismo, manifiesta la autora antes mencionada que la investigación de campo, al igual que la documental, se puede realizar a nivel exploratorio, descriptivo y explicativo. En otras palabras, el investigador efectúa una medición de los datos. Sin embargo, qué tanto datos se pueden obtener considerando las restricciones de cada estudio como por la carencia de recursos materiales, humanos, monetarios, físicos.

El trabajo de campo implica la relación directa del investigador con las fuentes de información no documentales. Ezequiel Ander - Egg (2010, p. 37) identifica dos tipos de contacto que caracterizan la investigación de campo: 1) global, que implica una aproximación integral al fenómeno a estudiar, identificando las características naturales, económicas, residenciales y humanas del objeto de estudio; y, 2) individual, que implica la aproximación y



relacionamiento con las personalidades más importantes del grupo (identifica los líderes de los distintos niveles como los más importantes proveedores de información).

En resumidas cuentas, la investigación de campo según Zorrilla (2007) se trata de la investigación aplicada para comprender y resolver alguna situación, necesidad o problema en un contexto determinado. El investigador trabaja en el ambiente natural en que conviven las personas y las fuentes consultadas, de las que obtendrán los datos más relevantes a ser analizados, son individuos, grupos y representaciones de las organizaciones científicas no experimentales dirigidas a descubrir relaciones e interacciones entre variables sociológicas, psicológicas y educativas en estructuras sociales reales y cotidianas. (Porrillo, 2022).

4.1.2. Investigación exploratoria.

Se considera investigación exploratoria, ya que vamos a observar el comportamiento de la mezcla de concreto que será aplicada en la obra, de esta manera pondremos en práctica los conocimientos aprendidos en la carrera además verificaremos el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo explorando así un nuevo campo puesto que no es muy habitual la enseñanza del mismo.

Su objetivo es investigar y analizar información específica que no ha sido estudiada, se encarga de tener un primer acercamiento para que en un futuro se pueda hacer una investigación más detallada.

Ten en cuenta que, al ser fenómenos poco estudiados, no se apoyan en teorías sino en la recolección de datos que permitirá explicar o determinar ciertos patrones para una investigación más profunda.

La autora Claire Selltiz, en su libro *Métodos de Investigación en las Relaciones Sociales*, ofrece un concepto amplio o bien una definición exhaustiva de la investigación exploratoria,



cual es: “Dirigidos a la formulación más precisa de un problema de investigación, dado que se carece de información suficiente y de conocimiento previos del objeto de estudio.

En este caso la exploración permitirá obtener nuevo datos y elementos que pueden conducir a formular con mayor precisión las preguntas de investigación.”

Los autores Fernández, Hernández y Baptista, en su libro Metodología de la Investigación, señala un concepto de investigación exploratoria, el cual hace referencia a: “La investigación exploratoria, se efectúa normalmente cuando el objetivo a examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes”.

El famoso autor y metodólogo Fidias Arias, en su libro, El Proyecto de Investigación” ofrece un concepto puntual de la investigación exploratoria, la cual define así: “La investigación exploratoria es aquella que se efectúa sobre un tema u objeto desconocido o poco estudiado, por lo que sus resultados constituyen una visión aproximada de dicho objeto, es decir, un nivel superficial de conocimientos”. (Plus, 2022).

4.1.3. Investigación descriptiva.

Es de tipo descriptiva ya que en cada uno de los objetivos debemos realizar una explicación detallada de las actividades que se desarrollan en el proyecto. En ingeniería civil se lleva un libro de notas o reportes llamado bitácora el cual quedan registrados los detalles de los avances, los obstáculos, las observaciones, las nuevas ideas, entre otras informaciones de interés que surgen durante un trabajo en específico o proyecto.

Describir en términos metodológicos consiste en indicar todas las características del fenómeno que se estudia. Hernández, Fernández y Baptista (2006, p. 60) precisan aún más esto señalando que “...Desde el punto de vista científico, describir es medir”. Esta última definición es importante, por cuanto implica por parte del investigador la capacidad y disposición de



evaluar y exponer, en forma detallada, las características del objeto de estudio. Además, estos estudios permiten poner de manifiesto los conocimientos teóricos y metodológicos del autor del estudio, ya que evidencia el nivel cognitivo y operativo de conceptos y categorías relacionados con el tema.

Por otra parte, Ander - Egg (2010) advierte, además, que “los estudios formulativos o exploratorios y los estudios descriptivos son los dos niveles en los que habitualmente han de trabajar quienes están preocupados por la acción, puesto que permiten elaborar un marco de estudio a partir del cual se deduce una problemática ulterior, o bien formular un diagnóstico con el fin de conocer carencias esenciales y sugerir una acción posterior” (p. 40).

Adicionalmente, cabe destacar que tanto Sabino (2007, p. 110), como Hernández y otros (2006, p. 203) apuntan que los estudios exploratorios y los descriptivos (estos últimos señalan “sólo algunos estudios descriptivos”) no requieren hipótesis. Según Arias (2006, p. 24), la investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere.

El objetivo de la investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables. (masters, 2022). (Porrillo,2022).

4.2. Diagrama de flujo

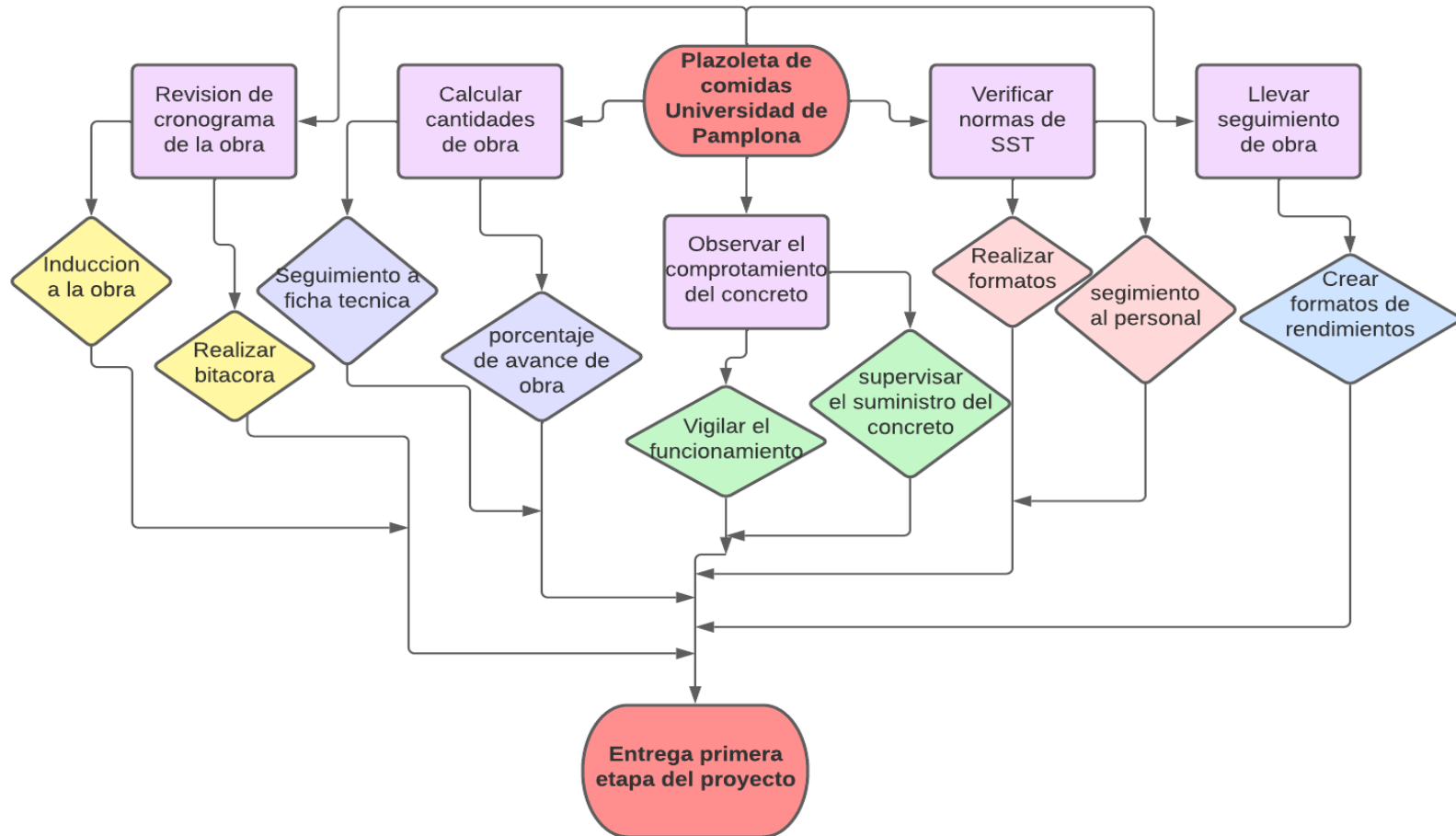


Figura 4. Diagrama de flujo. Representación más versátil de lo que se realizó en la pasantía. /fuente: propia



5. TAREAS Y CRONOGRAMAS DE ACTIVIDADES

5.1. cronograma y descripción de actividades

Cuadro 1. Cronograma de actividades de obra.

[illegible]



Nota: cuadro donde se puede observar los objetivos principales con sus respectivas actividades y su tiempo de ejecución. Con este cronograma podemos llevar un orden en cuanto las tareas que se deban realizar para entregar respectivamente.

5.2. Descripción de actividades:

5.2.1. Revisar el estado actual del cronograma de la obra y su avance

Actividad: Inducción a la obra (Observación de la documentación, planos, avance).

Se dio ingreso a la obra para inicial con la práctica empresarial en la construcción de la “Primera etapa de la plazoleta de comidas en el campus principal de la Universidad de Pamplona” el día 04 de abril de 2022 la inducción estuvo a cargo del ingeniero residente Asdrúbal Emiro Bayona durante este día se revisó la parte estructural y como se estaba desarrollando la obra (ver Fotografía 1. Inducción de obra), los planos de la construcción (ver [Anexo A. Planos Proyecto Construcción De La Nueva Plazoleta De Comidas Campus Principal Universidad De Pamplona](#)) para hacer un análisis general de las actividades que estaban ejecutadas y las faltantes (ver Fotografía 2. Revisión de planos del proyecto), la documentación con la que contaba el proyecto (ver [Anexo B. Documentos Del Proyecto](#)) para su realización, conocer el personal que está laborando en la obra y que actividades realizaba en la misma (el maestro Samuel Campuzano, auxiliares de obra Fabio, David, Gabriel, Duván y Oscar en ese momento) y por último el avance tenía hasta el momento la obra el cual era de 52% puesto que ya tenía dos meses de ejecución. Se hace un ajuste al cronograma que se presentaba en ese momento para dar una vista más real al tiempo de ejecución de obra (ver Cuadro 2. Cronograma de obra actualizado).

Fotografía 1. Inducción de obra



Nota: se realiza el reconocimiento visual del estado de la obra observando sus avances y conociendo el personal que en el trabajan. Fuente: propia.

Fotografía 2. Revisión de planos del proyecto



Nota: se revisan los planos para socializar con el proyecto y ver que actividades o estructural faltan por ejecutar. Fuente: propia.



Cuadro 2. Cronograma de obra actualizado

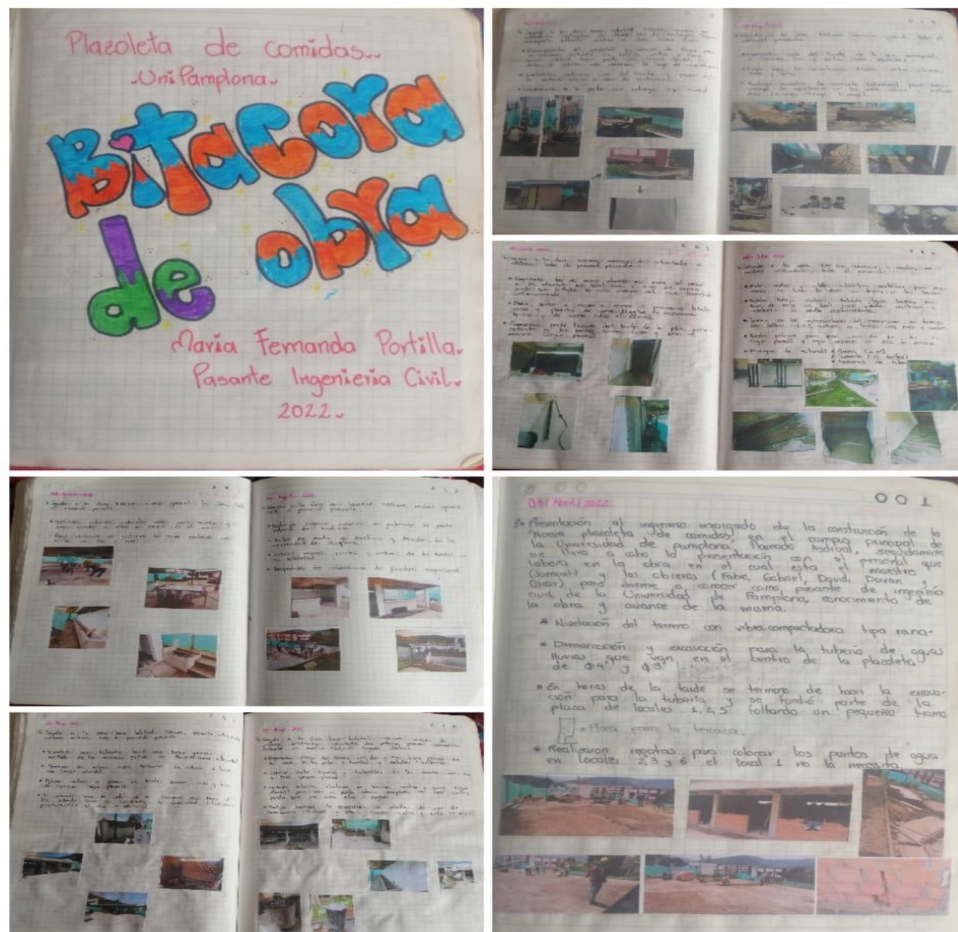
PROYECTO CONSTRUCCION PLAZOLETA DE COMIDAS CAMPUS PRINCIPAL UNIVERSIDAD DE PAMPLONA																											
Item	Descripción	Unidad	Cantidad	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6			
				SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
1.	PRELIMINARES																										
1.1	Localización y replanteo	m2	345,00																								
1.2	Cerramiento tela h=2,10m	ml	190,00																								
1.3	demolicion de losas de concreto e<15cm	m2	250,00																								
1.4	Demolicion muros	m2	210,00																								
1.5	Demolicion cubiertas existentes	m2	95,00																								
1.6	retiro de material sobrante	m3	97,00																								
2	EXCAVACIONES Y RELLENOS																										
2.1	excavaciones varias sin clasificar	m3	57,00																								
2.2	Relleno para estructuras	m3	86,00																								
3	ESTRUCTURA																										
3.1	Concreto de resistencia de 140 kg/cm2 (2000psi) clase F E 5 cm para solado en	m3	2,40																								
3.2	Suministro e instalación de acero de refuerzo Fy 4200 Mpa. para zapatas	kg	655,00																								
3.3	Suministro e instalación de acero de refuerzo vigas de anclaje	kg	780,00																								
3.4	Suministro e instalación de acero de refuerzo columnas	kg	1.450,00																								
3.5	Suministro e instalación de acero de refuerzo vigas y viguetas aéreas	kg	1.050,00																								
3.6	Concreto Resistencia 250 kgf/cm2 (3556 PSI) Zapatas	m3	11,50																								
3.7	Concreto Resistencia 250 kgf/cm2 (3556 PSI) Viga de anclaje	m3	5,70																								
3.8	Concreto Resistencia 250 kgf/cm2 (3556 PSI) Columnas	m3	6,60																								
3.9	Concreto Resistencia 250 kgf/cm2 (3556 PSI) vigas y viguetas aéreas	m3	8,15																								
3.10	suministro de lamina colorante metal deck cal 22 e=10	m2	194,00																								
3.11	Suministro e instalación malla electrosoldada	m2	194,00																								
3.12	Losas de concreto f=250 kg/cm2 en metal deck "Z" calibre 22"	0	10,40																								
3.13	suministro e instalación acero de refuerzo muro de contención	kg	1.585,00																								
3.14	concreto Resistencia 250 kg/cm2(3556PSI) muro de contención	m3	31,70																								
3.15	tubo perforado, gestelil y material granular	ml	21,12																								
4	PISOS Y ENCHAPES																										
4.1	colchon de grava compactada	m3	80,00																								
4.2	concreto placa de piso	m3	30,00																								
4.3	suministro e instalación acero de refuerzo placa de piso	kg	1.100,00																								
4.4	antepiso de nivelación e=0,05	m2	450,00																								
4.5	piso ceramica antideslizante	m2	68,00																								
4.6	enchape en ceramica pared	m2	20,00																								
4.7	Meson en concreto lavaplatos esp 10cm	ml	20,26																								
4.8	suministro e instalación lavaplatos	und	5,00																								
4.9	impermeabilización placas de cubierta	m2	45,00																								
4.10	Grifo para lavamanos linea economica	Und	5,00																								
5	MAESTRÍA																										
5.1	muro en bloque No 5	m2	125,00																								
5.2	cafele 1:5 para muros	m2	280,00																								
5.3	peste y pintura	m2	280,00																								
6	CUBIERTAS Y CARPINTERIA METALICA																										
6.1	portones en santamaria	m2	45,00																								
6.2	Puerta metalica	und	1,00																								
6.3	pasamanos en tubo redondo	ml	23,00																								
7	INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS																										
7.1	Tuberia de 3" sanitaria	ml	60,00																								
7.2	Tuberia de pvc hidraulica D=12"	ml	95,00																								
7.3	Tuberia 4" aguas lluvias	ml	55,00																								
8	INSTALACIONES ELECTRICAS																										
8.1	Salida electrica 220v	Und	6,00																								
8.2	Salida electrica de 110v	Und	30,00																								
8.3	Acometida electrica 110 v	ml	150,00																								
8.4	Acometida electrica 220 v	ml	85,00																								
8.5	suministro e instalación de luminarias	und	30,00																								
8.6	Totalizador de 20 amperios	Und	8,00																								

Nota: cronograma actualizado para tener un calculo mas real en tiempos para la ejecución de actividades en obra para tener claro la fecha de entrega del proyecto. Fuente: propia.

Actividad: Realizar bitácora para el control de actividades y cumplimiento total del objeto de la obra.

Se inicia con la creación de una bitácora puesto que la obra no contaba con una (ver [los apéndices que están adjuntos en el CD, el Apéndice A. Bitácora De Obra Construcción Primera Etapa Plazoleta De Comidas Unipamplona](#)), donde se registró la fecha, la hora de ingreso y si el personal está completo o no, las actividades realizadas ese día, si se presentaron lluvias y por último el registro fotográfico (ver Fotografía 3. Bitácora de obra).

Fotografía 3. Bitácora de obra



Nota: la bitácora se crea con el fin de tener un registro diario de las actividades ejecutadas, los días de lluvia, los de descargue de material y por supuesto si se llega a presentar un tipo de incidente en la obra. Fuente: propia.



Actividad: Elaboración y registro de actividades de obra, cada quincena.

Se entregó informes cada quince días de todas las actividades que se habían realizado en este tiempo junto a la evidencia fotográfica para tener un mejor registro del avance de obra. (ver [los apéndices que están adjuntos en el CD, el Apéndice B. Informes Quincenales De Obra Subidos A La Plataforma Moodle](#)).

5.2.2. Calcular cantidades de obra a utilizar de acuerdo a la programación y funcionamiento de la Obra.

Actividad: Realizar el seguimiento a la ficha técnica de los materiales.

Se estima que los materiales representan aproximadamente el 54% del costo directo en obras de tamaño pequeño y medio, así que resulta de gran importancia enfocar esfuerzos en garantizar la efectividad en la gestión y administración de este recurso.

En el proceso de gestión de materiales entra en acción uno de los equipos más importantes dentro de los procesos de apoyo: el equipo de compras y almacén.

Este debe estar conformado por personal calificado que tenga pleno conocimiento del proyecto a ejecutar y los materiales requeridos, pero que además conozca acerca de la evaluación de proveedores, la situación del mercado en cuanto al tema, disponibilidad, la evaluación de condiciones de pago y entrega de los materiales, y cualquier otro punto importante con el cual pueda establecerse una política de compra y gestión totalmente adaptada a la obra a construir.

Al realizar la gestión de compra de los materiales es muy importante tener en cuenta diversos factores:

- El material debe cumplir con las especificaciones técnicas dispuestas para ejecutar la actividad.



- Debe ser de calidad certificada, con la garantía de un productor conocido que tenga procesos productivos fundamentados por la Norma ISO.
- El costo propuesto por el proveedor del material debe ser igual o menor al considerado en la estimación de precios de la obra.
- La compra debe ser por la cantidad estimada por el ingeniero de obra considerando un porcentaje de desperdicio, que será variable de acuerdo al tipo de material que se esté gestionando.
- Se debe tener claro, según el cronograma de obra, la fecha estimada en la cual se debe contar con el material en sitio, en pro de garantizar que esté disponible a tiempo sin ningún problema.

Al iniciar la etapa constructiva es cuando más atención hay que colocar en el tema de la correcta administración y control de los materiales.

Hacer un análisis del cronograma de ejecución y de todas las operaciones ayuda a establecer una previsión en cuanto a las fechas en las cuales se debe tener el material en sitio y las cantidades que deben ser recibidas.

Al realizar la recepción y verificación de materiales es importante:

- Verificar que las cantidades de material solicitado sean las efectivamente recibidas en obra. Para esto es imperativo que el personal de almacén tenga a mano la información de los pedidos realizados por el personal de compras a los proveedores
- En caso de no recibir la cantidad de material solicitada debe notificarse inmediatamente a los departamentos de compras y producción de la obra para solicitar la diferencia en un período de tiempo que no afecte la productividad de la obra.



- Recibir o no el material incompleto dependerá de si es necesario que todo el material provenga del mismo lote, como suele suceder cuando los materiales requeridos son para acabados finales arquitectónicos, donde en pro de hacer mínima la variabilidad en el acabado se pide que todo pertenezca al mismo lote de producción, con esto se evita, por ejemplo, la diferencia de color entre un acabado y otro.
- Verificar la calidad del material recibido. Este debe cumplir con estándares particulares previa inspección visual, chequeo de medidas, entre otros; y en los casos que aplique, se debe solicitar el certificado de calidad del producto, como garantía de que cumple con lo especificado para el proyecto. Es importante tener claro que no todos los materiales son certificables.

En caso de que algún material no cumpla debe ser rechazado e informado inmediatamente para tomar los correctivos necesarios.

- Al recibir los materiales se debe tener conocimiento y garantía acerca de cuál es la correcta forma de almacenarlos, de tal manera que durante el tiempo de espera para su uso sus condiciones no se vean afectadas por un mal manejo y/o mal almacenamiento.
- Los materiales deben estar provistos de ciertos estándares a nivel de seguridad, que certifiquen que el material no sea tóxico o dañino para el uso por parte del personal.

En caso de ser un material riesgoso este debe tener anexo su hoja de seguridad, donde se indiquen cuáles son los cuidados que deben tenerse en el manejo y uso de este.

¿Qué debe hacerse si el material recibido y almacenado debidamente cambia sus propiedades físicas? Lo más idóneo es informar inmediatamente al ingeniero encargado de la obra, y este no debe utilizarse hasta tanto se realicen pruebas o ensayos que determinen si pueden utilizarse o no con la garantía de que el resultado será el especificado en el proyecto. (Ingeniería, 2022).



Se anexa algunas fichas técnicas de los materiales (Ver [Anexo C. Fichas Técnicas De Algunos Materiales](#)).

Actividad: Cálculo y análisis de cantidades de obra a utilizar de acuerdo a la programación y funcionamiento de la obra.

Para toda construcción una de las actividades principales es el levantamiento de muros en mampostería sea en bloque o ladrillos en arcilla, para obtener las cantidades de obras se debe tener en cuenta algunos pasos que se presentan a continuación:

- 1) Calculamos el área del muro. Esta se obtiene de la multiplicación de la base por la altura del lugar donde se va a levantar una pared o muro y este dato es esencial tanto para obtener la cantidad de ladrillos y/o de bloques, la de mortero de juntas y el metraje de mortero de pañete.
- 2) Hallamos el área de un ladrillo si desea se incluye la junta. Se calcula con la multiplicación de base, alto y ancho en algunos casos le sumamos 1,5 cm por cada lado que es lo equivalente a la junta de mortero o simplemente se calcula aparte.
- 3) Cuantificamos la cantidad de ladrillos y/o bloques para el muro. Para obtener este resultado se creó una plantilla en Excel en el cual se tiene en cuenta sus medidas (base, alto y ancho), se adiciona un porcentaje de desperdicio que se toma generalmente de 5% para obtener un dato cercano a la cantidad de ladrillos y/o bloques a utilizar por metro y de esta manera al final solo queda multiplicar por los metros donde se va a ubicar obteniendo la cantidad total de ladrillos y/o bloques. (Ver cuadro 3. Cálculo de ladrillos y cuadro 4. Cálculo de bloques.)

Cuadro 3. Cálculo de ladrillos

CALCULO DE LADRILLOS							MEDIDAS DEL MURO		
BASE	ANCHO	ALTO	CANTx1M2 LADRILLOS	DESPERDICIO 5%	TOTAL LADRILLOS	E. JUNTA M	LARGO	ALTO	AREA M2
0,24	0,12	0,07	42,74	44,87	45	0,02	1	1	1

LADRILLO MURO	TOTAL DE LADRILLOS
44,87179487	45

Cuadro 4. Cálculo de bloques

CALCULO DE BLOQUES							MEDIDAS DEL MURO		
BASE	ANCHO	ALTO	CANTx1M2 BLOQUES	DESPERDICIO 5%	TOTAL BLOQUES	E. JUNTA M	LARGO	ALTO	AREA M2
0,3	0,1	0,2	14,20	14,91	15	0,02	1	1	1

BLOQUE MURO	TOTAL DE BLOQUE
14,91477273	15

- 4) Hallamos el volumen total de mortero de pega. Teniendo en cuenta la cantidad de ladrillos y/o bloques por metro cuadrado, el espesor de junta que en este caso es de 2 cm, el volumen de muro en m³ (1*1*ancho de ladrillo y/o bloque), el volumen de un ladrillo y/o bloque (base, ancho y alto), podemos obtener un volumen total de mortero en m³, con este dato y la dosificación asignada del proyecto la cual es de 1:2 podemos concluir la cantidad de cemento en kilos o en bultos en este caso de 42,5 kg, la arena y el agua para el pega de los ladrillos y/o bloques. (ver cuadro 5. Cálculo de mortero de pega para ladrillos y cuadro 6. Cálculo de mortero de pega para bloque).

Cuadro 5. Cálculo de mortero de pega para ladrillos

CALCULO DE MORTERO DE PEGO					MEDIDAS DEL MURO		
CANTx1M2 LADRILLOS	E. JUNTA M	VOLUMEN MURO M3	VOLUMEN DE 1 LADRILLO M3	VOLUMEN DEL MORTEROx1 M3	LARGO	ALTO	AREA M2
45	0,02	0,12	0,00202	0,02954	1	1	1

VOL. TOTAL MORTERO M3
0,0295

DOSIFICACION	KG CEMENTO	M3 ARENA	AGUA
1:02	610	0,97	250
TOTAL INSUMOS	18,02	0,03	7,38
BOLSA 42,5 KG	0,4		

Cuadro 6. Cálculo de mortero de pego para bloques

CALCULO DE MORTERO DE PEGO				
CANTx1M2 BLOQUES	E. JUNTA M	VOLUMEN MURO M3	VOLUMEN DE 1 BLOQUE M3	VOLUMEN DEL MORTEROx1 M3
15	0,02	0,1	0,006	0,01051

MEDIDAS DEL MURO		
LARGO	ALTO	AREA M2
1	1	1

VOL. TOTAL MORTERO M3
0,0105

DOSIFICACION	KG CEMENTO	M3 ARENA	AGUA
1:02	610	0,97	250
TOTAL INSUMOS	6,41	0,01	2,63
BOLSA 42,5 KG	0,2		

- 5) Elegimos la dosificación del mortero según especificaciones dadas en el proyecto. En el proyecto para el mortero de pego de ladrillos y/o bloques se utilizó una dosificación 1:2 y para pañetes se utilizó 1:4 para mejor resistencia puesto que en el presupuesto aparece una dosificación 1:5 y fue cambiado a criterio del residente ya que no le parecía dejar un mortero de pañete tan pobre como se dice en obra cuando los morteros están bajos en cemento.

Tipo de mortero	Materiales por m3		
	Cemento (kg)	Arena (m3)	Agua (L)
1:2	610	0,97	250
1:3	454	1,10	250
1:4	364	1,16	240
1:5	302	1,20	240
1:6	261	1,20	235

Figura 5. Dosificaciones para morteros.

Tomado de: (Ingeniería C. , 2022)

- 6) Finalmente determinamos la cantidad de cemento y arena que son requeridos para la construcción de un muro. En este caso se calculan los datos para obtener la cantidad de cemento y arena para un mortero 1:4 el cual será utilizado para pañetes teniendo como referencia la cantidad de materiales que se muestran en la figura 5. Dosificación de morteros para cemento, arena y agua, adicionando un 5% de desperdicio en los dos materiales. (ver cuadro 7. Cálculo de pañete).

Cuadro 7. Cálculo de pañete

CALCULO DE PAÑETE					ESPESOR DE PAÑETE 1,5 CM		
VOLUMEN M3	DOSIFICACION	CEMENTO KG	ARENA M3	AGUA LTS	MEDIDAS DEL MURO		
0,015	1:4	364	1,16	240			
	TOTAL INSUMOS	5,73	0,02	3,78	LARGO	ALTO	AREA M2
	BOLSA 42,5 KG	0,1			1	1	1

Para el proyecto se realiza una hoja de cálculo la cual nos permite modificar sus datos de entrada como lo son las medidas de ladrillos y/o bloques, el largo y ancho para el área que se requiera calcular, para obtener un resultado más preciso en cuanto a las cantidades de materiales. (Ver [los apéndices que están adjuntos en el CD, el Apéndice C. Cálculos Generales](#)).

Actividad: Llevar el porcentaje de avance de la obra.

Durante la práctica empresarial se entregan tres informes con el avance de obra en Excel en el cuales se evidencia la cantidad total de la actividad que se debía ejecutar, la cantidad que esta ejecutada hasta el momento para darnos un vistazo más claro de lo que falta también se adiciona para corroborar esta información notas en las casillas donde se encuentra la actividad faltante con la cantidad y si tiene un porqué de este retraso se anexa de lo contrario se deja solo con la cantidad, en las actividades donde no se había realizado nada se deja en cero para mostrar que de ese ítems aún no se desarrolla nada por ende su avance se muestra como ninguno.



Los avances de obra se entregaron cada mes puesto que para hacer una entrega semanal no veía el avance ya que por cuestiones de disponibilidad de material o por el mayor retraso que hubo en la obra el cual era el retiro del cajero electrónico puesto que en este espacio se ubicarían dos locales y la zona de servicio se vio en la necesidad de avanzar en otras actividades de la etapa siguiente de la construcción e la nueva Plazoleta de comidas de la Universidad de Pamplona dando como resultado exponer tres avances de obra y un avance final el cual se entregó junto a todos los documentos para hacer la entrega final de la “Primera etapa de la nueva Plazoleta de comidas de la Universidad de Pamplona” ubicada en el campus principal.

Para ver estos comentarios podemos ver [los apéndices que están adjuntos en el CD, el Apéndice D. Avance De Obra](#) que se ubica en la carpeta donde se incluyen estos documentos de respaldo.



Cuadro 8. Porcentaje de obra avanzado

PROYECTO CONTRUCCION PLAZOLETA DE COMIDAS CAMPUS PRINCIPAL UNIVERSIDAD DE PAMPLONA						OFICINA DE PLANEACIÓN		
Item	Descripción	Unidad	Cantidad tot	Valor unitario	Valor total	cantidad ejecutada	cantidad ejecutada	cantidad ejecutada
1.	PRELIMINARES					26-may-22	25-junio-20'22	23-julio-20'22
1.1	Localización y replanteo	m2	345,00	\$ 3.330	\$ 1.079.894	345,00	345,00	345,00
1.2	Cerramiento tela h=2.30m	ml	140,00	\$ 15.638	\$ 2.386.569	140,00	140,00	140,00
1.3	Demolicion de losa de concreto E<=15cms	m2	250,00	\$ 26.709	\$ 6.677.244	250,00	250,00	250,00
1.4	Demolicion muros	m2	230,00	\$ 24.828	\$ 5.213.917	230,00	230,00	230,00
1.5	Demolicion cubiertas existentes	m2	95,00	\$ 28.234	\$ 2.680.293	95,00	95,00	95,00
1.6	retiro de material sobrante	m3	97,00	\$ 33.394	\$ 3.219.796	97,00	97,00	97,00
2	EXCAVACIONES Y RELLENOS							
2.1	Excavaciones Varias sin Clasificar	m3	57,00	\$ 48.500	\$ 2.764.536	57,00	57,00	57,00
2.2	Relleno para estructuras	m3	86,00	\$ 45.624	\$ 3.923.671	86,00	86,00	86,00
3	ESTRUCTURA							
3.1	Concreto Resistencia 340 kgf /cm2 (2000 PSI). Clase F. E = 5 cms para solado en zapatas	m3	2,40	\$ 284.122	\$ 681.892	2,40	2,40	2,40
3.2	Suministro e instalacion de acero de refuerzo Fy 4200 Mpa. para zapatas	kg	655,00	\$ 6.362	\$ 4.366.950	655,00	655,00	655,00
3.3	Suministro e instalacion de acero de refuerzo vigas de arrastre	kg	780,00	\$ 5.973	\$ 4.659.139	780,00	780,00	780,00
3.4	Suministro e instalacion de acero de refuerzo columnas	kg	1450,00	\$ 6.200	\$ 8.989.804	1450,00	1450,00	1450,00
3.5	Suministro e instalacion de acero de refuerzo vigas y viguetas aerreas	kg	1050,00	\$ 6.277	\$ 6.591.061	1050,00	1050,00	1050,00
3.6	Concreto Resistencia 250 kgf /cm2 (3556 PSI). Zapatas	m3	1150	\$ 431.574	\$ 4.963.097	1150	1150	1150
3.7	Concreto Resistencia 250 kgf /cm2 (3556 PSI). Viga de arrastre	m3	5,70	\$ 431.574	\$ 2.459.970	5,43	5,70	5,70
3.8	Concreto Resistencia 250 kgf /cm2 (3556 PSI). Columnas	m3	6,60	\$ 496.705	\$ 3.278.255	6,60	6,60	6,60
3.9	Concreto Resistencia 250 kgf /cm2 (3556 PSI).vigas y viguetas aerreas	m3	8,35	\$ 501.639	\$ 4.088.360	8,35	8,35	8,35
3.1	Suministro de lamina calborante metal deck 2" calibre 22	m2	104,00	\$ 59.054	\$ 6.341.666	104,00	104,00	104,00
3.11	Suministro e instalacion malla electrosoldada	m2	104,00	\$ 8.265	\$ 859.584	104,00	104,00	104,00
3.12	Losa de concreto f'c= 250 kgf /cm2 en metadack 2" calibre 22 E= 10 cms	m3	10,400	\$ 459.789	\$ 4.781.808	10,400	10,400	10,400
3.13	suministro e instalacion acero de refuerzo muro de contencion	kg	3545,000	\$ 6.277	\$ 9.698.276	3545,00	3545,00	3545,00
3.14	concreto Resistencia 250 kgf /cm2 (3556 PSI) muro de contencion	m3	31,700	\$ 501.639	\$ 15.901.964	31,70	31,70	31,70
3.15	tubo perforado, geotestli y material granular	ml	21,120	\$ 125.908	\$ 2.659.367	21,12	21,12	21,12
4	PISOS Y ENCHAPES							
4.1	colchon de grava compactada	m3	80,00	\$ 81.417	\$ 6.513.358,66	80,00	80,00	80,00
4.2	concreto placa de piso	m3	30,00	\$ 431.574	\$ 12.947.208,37	27,6	29,30	30,00
4.3	suministro e instalacion acero de refuerzo placa de piso	kg	1100,00	\$ 5.930	\$ 6.522.556,34	1041,33	1061,00	1100,00
4.4	antepiso de nivelacion e=0,05	m2	450,00	\$ 30.494	\$ 13.722.438,25	426,00	441,00	450,00
4.5	piso ceramica antid deslizante	m2	68,00	\$ 55.257	\$ 3.757.493,90	0,00	13,60	68,00
4.6	enchape en ceramica pared	m2	20,00	\$ 50.007	\$ 1.000.145,26	0,00	0,00	20,00
4.7	Meson en concreto lavaplatos esp 30cm	ml	36,80	\$ 80.253	\$ 1.348.257,60	0,00	10,08	13,44
4.8	suministro e instalacion lavaplatos	und	5,00	\$ 394.858	\$ 1.974.290,53	0,00	1,00	1,00
4.9	impermeabilizacion placas de cubierta	m2	45,00	\$ 19.757	\$ 889.074,32	45,00	45,00	45,00
4.1	Grifo para lavaplatos linea economica	Und	5,00	\$ 71.993	\$ 359.967,03	0,00	0,00	0,00
5	M A M POSTERIA							
5.1	muro en bloque No 5	m2	125,000	\$ 35.929	\$ 4.491.135,63	109,49	118,40	125,00
5.2	pañete 15 para muros	m2	280,000	\$ 23.006	\$ 6.441.626,96	216,64	242,80	278,20
5.3	pasta y pintura	m2	280,000	\$ 32.957	\$ 9.228.033,70	74,39	208,35	261,60
6	CUBIERTAS Y CARPINTERIA METALICA							
6.1	portones en santamaria	m2	40,000	\$ 153.092	\$ 6.123.674	0,00	0,00	0,00
6.2	Puerta metalica	und	1,000	\$ 293.303	\$ 293.303	0,00	0,00	0,00
6.3	pasamanos en tubo redondo	ml	23,000	\$ 142.443	\$ 3.276.199	0,00	0,00	23,00
7	INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS							
7.1	Tuberia de 3" sanitaria	ml	60,000	\$ 77.948	\$ 4.676.901	45,00	45,00	58,00
7.2	Tuberia de pvc hidraulica D=3/2"	ml	93,00	\$ 15.438	\$ 1.435.707	81,00	87,00	93,00
7.3	Tuberia 4" aguas lluvias	ml	55,00	\$ 41.783	\$ 2.298.048	25,00	34,00	47,00
8	INSTALACIONES ELECTRICAS							
8.1	Salida electrica de 220v	Und	6,000	\$ 385.030	\$ 2.310.381	3,00	3,00	6,00
8.2	Salida electrica de 110v	Und	30,000	\$ 125.679	\$ 3.770.379	15,00	15,00	30,00
8.3	Acometida electrica 110v	ml	150,000	\$ 19.451	\$ 2.917.688	0,00	0,00	150,00
8.4	Acometida electrica 220v	ml	85,000	\$ 30.489	\$ 2.591.526	0,00	0,00	85,00
8.5	suministro e instalacion de luminarias	und	30,000	\$ 57.389	\$ 1.735.656	0,00	0,00	30,00
8.6	Totalizador 20 amp	Und	8,000	\$ 140.881	\$ 1.127.048	0,00	0,00	0,00
COSTOS DIRECTOS DEL PROYECTO				\$ 209.398.570		75,0%	81,3%	91,6%
PORCENTAJE DE ADMINISTRACION (22%)				\$ 46.067.685,41				
IMPREVISTO (3%)				\$ 6.281.957,30				
UTILIDAD (5%)				\$ 10.469.928,50				
IVA (19%)				\$ 1.989.286,42				
COSTOS INDIRECTOS DEL PROYECTO				\$ 64.808.857,43				
COSTOS TOTALES DEL PROYECTO				\$ 274.207.428				



5.2.3. Observar el comportamiento de la mezcla de concreto aplicado en la obra.

Actividad: Vigilar el comportamiento que tiene el concreto al ser suministrado en la estructura.

Los controles de calidad se hacen durante la fase de construcción con base en normas técnicas previamente establecidas acorde al país en el que se ejecute el proyecto. En el caso de Colombia, se rigen bajo las Normas Técnicas Colombianas (NTC). Para la toma de muestras de concreto, la norma es la NTC 454 – Ingeniería Civil y Arquitectura. Concretos. Concreto Fresco. Toma de Muestras, y para los agregados es la NTC 129 – Ingeniería Civil y Arquitectura. Práctica para la toma de muestras de agregados.

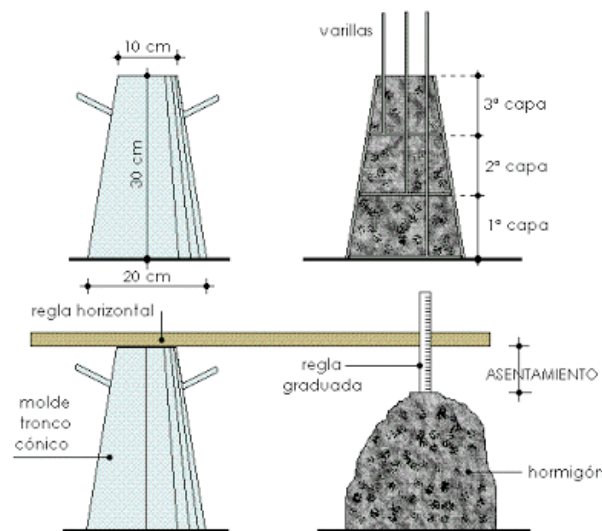
Para analizar la manejabilidad del concreto es necesario regirse bajo la NTC 396 – Ingeniería Civil y Arquitectura (ver [Anexo D. NTC 396 ensayo de asentamiento del concreto](#)). Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto. Allí se especifican los ensayos de rutina en obra, debido a que es una condición de aceptación o rechazo de la calidad inicial del producto. El ensayo es realizado en planta y en obra, generalmente se presentan inconvenientes en procedimientos e interpretación que afectan y demoran el vaciado, en algunos casos teniendo que afectar la dosificación de la muestra debido a muestras iniciales de fraguado.

Los ensayos de resistencia a la compresión se rigen mediante la NTC 550 – Concretos. Elaboración y curado de especímenes de concreto en obra (ver Anexo E. NTC 550 Ensayo de resistencia a la compresión del concreto), o NTC 1377 – Ingeniería Civil y Arquitectura. Elaboración y curado de especímenes de concreto para ensayos de laboratorio. Estos requieren tiempos determinados (no mayor a 15 minutos) entre la obtención de la muestra y la elaboración de los especímenes.

Las muestras para los ensayos de resistencia deben tener un proceso de curado adecuado para garantizar que las moléculas de cemento se hidraten correctamente y den una estructura cristalina por el efecto de la hidratación. Esto se traduce en la obtención de la resistencia esperada. Los elementos fundidos diariamente deben curarse por lo menos durante 7 días en forma continua durante 24 horas. Inicialmente, después de elaborar cilindros o viguetas para ensayo, las temperaturas deben estar entre los 16 °C y 27 °C. Luego de retiradas del molde deben almacenarse a $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$. (ARGOS, 2022).

Ensayo del Cono de Abrams:

La medida de la consistencia de un hormigón fresco por medio del cono de Abrams es un ensayo muy sencillo de realizar en obra. En este ensayo el hormigón se coloca en un molde metálico troncocónico de 30 cm de altura y de 10 y 20 cm de diámetro, superior e inferior respectivamente.



ENSAYO DEL CONO DE ABRAMS

Figura 6. Ensayo cono de Abrams

Tomado de (ingenieriaymas, 2022)



Desarrollo del Ensayo del Cono de Abrams:

1. Colocar el Cono sobre una superficie plana, horizontal, firme, no absorbente y ligeramente humedecida. Colocar el Cono con la base mayor hacia abajo y pisar las aletas inferiores para que quede firmemente sujeto. Antes de llenar el molde, es preciso humedecerlo interiormente para evitar el rozamiento del hormigón con la superficie del mismo.
2. Llenar el Cono en tres capas: Llénese hasta aproximadamente $1/3$ de su volumen y compactar el hormigón con una barra de acero de 16 mm de diámetro terminada en una punta cónica rematada por un casquete esférico. La compactación se hace con 25 golpes de la varilla, con el extremo semiesférico impactando al hormigón. Los golpes deben repartirse uniformemente en toda la superficie y penetrando la varilla en el espesor de la capa, pero sin golpear la base de apoyo.
3. Llenar el Cono con una segunda capa hasta aproximadamente $2/3$ del volumen del mismo y compáctese con otros 25 golpes de la varilla. Siempre con la punta redondeada en contacto con el hormigón y repartiéndolos uniformemente por toda la superficie. Debe atravesarse la capa que se compacta y penetrar ligeramente (2 a 3 cm.) en la capa inferior, pero sin golpear la base de ésta.
4. Llénese el volumen restante del cono agregando un ligero «copete» de hormigón y compáctese esta última capa con otros 25 golpes de la varilla, que debe penetrar ligeramente en la segunda capa.
5. Retirar el exceso del hormigón con una llana metálica, de modo que el Cono quede perfectamente lleno y enrasado. Quitar el hormigón que pueda haber caído alrededor de la base del Cono.

6. Sacar el molde con cuidado, levantándolo verticalmente en un movimiento continuo, sin golpes ni vibraciones y sin movimientos laterales o de torsión que puedan modificar la posición del hormigón.

Medida del asentamiento:

A continuación; se coloca el Cono de Abrams al lado del cono formado por el hormigón, y se mide la diferencia de altura entre ambos. Si la superficie del cono de hormigón no queda horizontal, debe medirse en un punto medio de la altura y nunca en el más bajo o en el más alto. (ingenieriaymas, 2022).

Clasificación del hormigón de acuerdo con los valores del asiento

CONSISTENCIA EN CONO

NORMATIVA EUROPEA

Consistencia	Asentamiento en cm.	Clase	Asentamiento en mm.
Seca	0 a 2	S1	10 a 40
Plástica	3 a 5	S2	50 a 90
Blanda	6 a 9	S3	100 a 150
Fluida	10 a 15	S4	≥ 160
Líquida	≥ 16		

Consistencia del Hormigón	Aspecto	Asentamiento [cm]	Método de Compactación
A-1 Seca	Suelto y sin cohesión	1,0 a 4,5	Vibración potente, apisonado enérgico en capas delgadas
A-2 Plástica	Levemente cohesivo	5,0 a 9,5	Vibración normal, varillado y apisonado.
A-3 Blando	Levemente fluido	10,0 a 15,0	Vibración leve, varillado.
A-4 Superfluidificado	Fluido	15,5 a 22,0	Muy leve y cuidadosa vibración, varillado

Figura 7. Clasificación del concreto según el asentamiento

Tomado de: (ingenieriaymas, 2022)



Ensayo a la compresión del concreto:

Para verificar la resistencia del concreto, su volumen no debe ser menor de 1 pie³ (una bolsa de cemento). Cuando el concreto ha sido preparado en mezcladora, las muestras serán conseguidas a la mitad del tiempo de descarga de la mezcladora.

Ten en cuenta que las muestras deben ser representativas del concreto colocado en el encofrado, no selecciones en base a otro criterio que pueda interferir con el propósito del muestreo. Además, debes cuidarlas del sol y del viento desde que se extraen hasta que se ponen en los moldes de las probetas. Esta acción debe durar máximo 15 minutos. Finalmente, anota el origen de la muestra según la ubicación donde se ha vaciado en la estructura (viga, columna, cimentación, etc.).

A. Elige un espacio apropiado en la obra para elaborar las probetas con estas características:

- Superficie horizontal, plana y rígida.
- Libre de vibraciones.
- De preferencia, debe tener un techo a fin de moldear las probetas bajo sombra.

B. Antes de tomar la muestra e iniciar el moldeado, revisa lo siguiente:

- Los pernos que cierran los moldes deben estar en perfectas condiciones.
- Los moldes deben ser herméticos para evitar que se escape la mezcla.
- La perfecta verticalidad (90°) del molde respecto de la placa de asiento.
- La superficie interior de los moldes debe estar limpia.
- Para desmoldar con facilidad, se puede aplicar una ligera capa de aceite mineral o petróleo a la superficie interior del molde.

C. Se toma la muestra de concreto en el recipiente metálico destinado para ese fin.

D. El moldeado de la probeta se realiza en tres capas, cada una de ellas de 10 cm de altura, de acuerdo a lo siguiente:

- Pon la mezcla en el molde y mézclala con el cucharón para que esté bien distribuida y pareja.
- Compacta la primera capa en todo su espesor, mediante 25 inserciones (“chuzeadas”) con la varilla lisa, distribuidas de manera uniforme en la mezcla. El extremo redondeado de la varilla va hacia abajo.
- Una vez culminada la compactación de esta capa, golpea ligeramente alrededor del molde unas 10 veces con el martillo para liberar las burbujas de aire que hayan podido quedar atrapadas en el interior de la mezcla. Esto se repite para dos capas más.

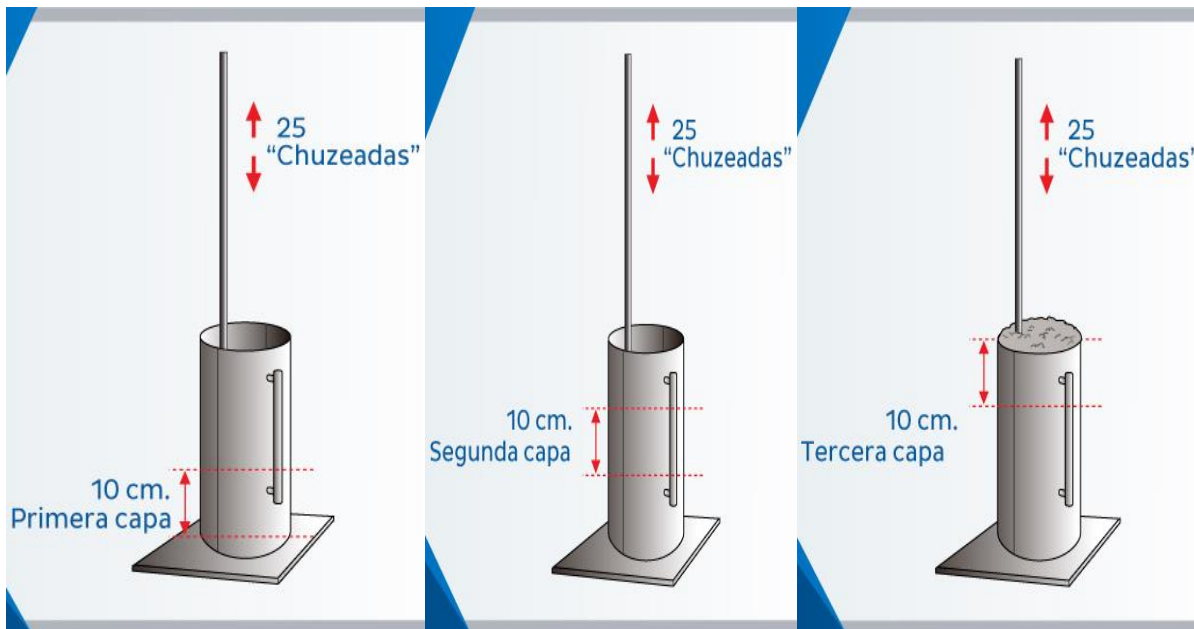


Figura 8. Toma de muestras de concreto

Tomado de: (AREQUIPA, 2022)

E. Después de su elaboración, lleva las probetas con mucho cuidado al lugar de almacenamiento.



F. Retira el molde con precaución. Esto se hace 24 horas después de su elaboración. (Arequipa, 2022).

Actividad: Supervisar la correcta Colocación, compactación y vibrado del concreto en los elementos estructurales siguiendo las especificaciones requeridas.

El control de los materiales empleados en la construcción de estructuras de concreto reforzado en Colombia está regido por el Título C de la Norma de Diseño Sismo Resistente NSR-10, en el cual se determinan los ensayos necesarios de los materiales y la frecuencia de los mismos, así como los criterios de evaluación y aceptación del acero de refuerzo y del concreto.

El Título C del Reglamento NSR-10 es el encargado de regir el control de los materiales usados para la construcción de estructuras de concreto reforzado en Colombia.

De acuerdo con la NSR-10, para asegurarse que los materiales utilizados en la obra sean de la calidad especificada, deben realizarse los ensayos correspondientes sobre muestras representativas. Además, todos los ensayos de materiales y del concreto deben hacerse de acuerdo a las normas técnicas colombianas (NTC) promulgadas por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC).

La NSR-10 establece que para la evaluación y aceptación del acero de refuerzo deben tomarse y ensayarse muestras representativas de los aceros utilizados en la obra, los cuales deben ensayarse para demostrar que cumplen con los requisitos estipulados en las Normas Técnicas Colombianas.

Según se especifica en el Título C de la NSR 10, las muestras para los ensayos de resistencia de cada clase de concreto colocado cada día deben tomarse al menos una vez al día, ni menos de una vez por cada 40 m³ de concreto, ni menos de una vez por cada 200 m² de superficie de losas o muros. De igual manera, como mínimo, debe tomarse una muestra por cada 50 tandas de



mezclado de cada clase de concreto. Sin embargo, también se establece que cuando en un proyecto el volumen total de concreto sea tal que la frecuencia de ensayos requerida proporcione menos de cinco ensayos de resistencia para cada clase dada de concreto, los ensayos deben hacerse, por lo menos, en cinco tandas de mezclado seleccionadas al azar o en cada tanda cuando se empleen menos de cinco.

De acuerdo con el aparte C.5.6.3.3 de la NSR-10, el nivel de resistencia de una clase determinada de concreto se considera satisfactorio si cumple con los siguientes requisitos:

- Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos es igual o superior a f'_c .
- Ningún resultado del ensayo de resistencia es menor que f'_c por más de 3,5 MPa cuando f'_c es 35 MPa o menor, o por más de 0,10 f'_c cuando f'_c es mayor a 35 MPa.

Es fundamental que durante el proceso de construcción de las cimentaciones superficiales se supervise el despiece, el suelo, la localización y replanteo, el recubrimiento, la localización de los arranques de columnas y muros, el aseo, la colocación del concreto y el curado, entre otros. (ARGOS, 360 en concreto , 2022).

5.2.4. Verificar el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo en la obra

Actividad: Realizar un formato con los requerimientos normativos vigentes de seguridad en el trabajo.

El formato de inspección ayuda a no olvidar ningún punto importante durante una inspección de condiciones de seguridad. Por eso es importante que el inspector tome su tiempo para leer cuidadosamente cada pregunta y responderla a conciencia. Además, ayudan a estandarizar los criterios de seguridad que usarán las personas en una organización.



Son una buena ayuda para no olvidar ningún punto importante en una inspección de seguridad. Además, que es obligatorio por ley que toda empresa evalúe las condiciones de seguridad de sus actividades y esta es una herramienta que facilita ese trabajo. (RIMAC, 2022).

En este caso se crearon formatos para hacer el chequeo de los equipos antes de ser utilizados para determinadas actividades, se muestra un ejemplo de uno de los formatos como lo es el check list pre uso del taladro eléctrico manual para mirar que todo en el equipo este funcional y pueda ser útil en su desarrollo practico, así como este se creó para el uso de la amoladora (pulidora), la tronzadora, del mezclador de concreto (trompo), del compactador (rana compactadora) y del taladro eléctrico como lo muestra el formato 1, los demás formatos se pueden observar con su respectivo llenado en obra el [Apéndice E. Formatos Check List de Maquinaria y Equipo que esta anexo en el CD.](#)

 UNIVERSIDAD DE PAMPLONA		CHECK LIST PRE - USO DE TALADRO ELÉCTRICO MANUAL			
PROYECTO:					
OPERADOR:					
FIRMA:					
MARCA DEL EQUIPO:					
COLOR:					
SERIE:					
EPP REQUERIDO					
Nº	ESTRUCTURA	BUENO	MALO	N/A	OBSERVACIONES
1	La manilla				
2	Mandril				
	SISTEMA ELÉCTRICO				
3	Cable eléctrico				
4	Swich de encendido				
5	El enchufe				
6	El cable de conexión sin corte				
	ACCESORIOS				
7	Brocas, copas, dados, discos				
8	Llave de abrir y cerrar mandril				
	SEGURIDAD	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
9	El operador conoce el equipo				
10	Cuentan con un extintor				
11	AST, CHECK LIST, otros				
	ACCIÓN CORRECTIVA	FECHA			FECHA DEL CUMPLIMIENTO
12					
13					
14					

Formato 1. Check list pre-uso de equipos

Nota: En el formato se tiene en cuenta la situación actual del equipo a utilizar, como esta su estructura, el sistema eléctrico con todo lo que en el implica, los accesorios, si el operador conoce de su uso y por último si se debe hacer algún tipo de revisión.

Actividad: Revisión de los protocolos de bioseguridad y verificación del cumplimiento del reglamento PAPSO.

Durante la práctica empresarial se realizan diversas capacitaciones a los trabajadores en general sobre temas de cuidados personales, uso y manejo de herramientas y equipos en la obra, riesgos laborales, ergonómicos, mecánicos, biológicos y químicos, por último, accidentes e incidentes en una construcción las cuales eran dadas por la ingeniera industrial asignada en el momento (ver Fotografía 4. Capacitaciones sobre protocolos de bioseguridad y PAPSO).

Fotografía 4. Capacitaciones sobre protocolos de bioseguridad y PAPSO



Nota: se dan capacitaciones al personal en cuanto a cuidados y riesgos laborales para evitar incidentes o accidentes en obra por parte de la ingeniera industrial y de estudiantes del ISER de tecnología industrial.

Se crea un formato de asistencia y con ellos la revisión de los protocolos de bioseguridad con el fin de ser llenados diariamente y si en algún uno de los trabajadores no llega a laborar ser reportado. (ver [Apéndice F. Formatos de Asistencia a Obra que están anexo en el CD.](#)).



FORMATO DE ASISTENCIA (2022): PLAZOLETA DE COMIDAS CAMPUS PRINCIPAL DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA														
NOMBRE Y APELLIDO	CEDULA	CARGO											FIRMA	
			L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S

AP. Ausencia con permiso.
 AS. Ausencia sin permiso.
 DF. Día festivo.
 EV. Efectos de vacuna COVID-19 por ende se envía a casa.

Asdrúbal Emiro Bayona Rosso
 Ingeniero civil residente

Leydy Katherine García Pabón
 Ingeniera industrial

María Fernanda Portilla
 Ingeniera civil pasante

Formato 2. Asistencia y revisión diaria

Nota: en el formato se observa que para su llenado es de suma importancia tener el nombre y apellido del trabajador, su documento, cargo, en las casillas siguientes se tienen las iniciales de los días trabajables comenzando con el lunes t terminando el sábado, si se presenta una ausencia `por parte del personal esta se debe colocar con las iniciales de la misma como se muestra en la parte inferior del formato, los trabajadores deberán firmar esta asistencia a fin de cada quincena y por ultimo ser firmado por el ingeniero residente, la ingeniera encargada de dar charlas de seguridad y salud en el trabajo y la pasante que en este caso está llenando los formatos . (ver Apéndice F. Formatos de Asistencia a Obra que están anexo en el CD.).

Actividad: Velar por el cumplimiento del uso de elementos de protección personal EPP.

Los elementos de protección personal son los evitan o mitigan de cierta manera los riesgos a los que están expuestos los trabajadores cuando están asignados a una tarea específica. Esta dotación era revisada cada inicio de quincena para corroborar que todo el personal contaba con

sus elementos en buen estado de lo contrario se hacia la petición al ingeniero residente para hacer la compra o el cambio de lo que estaba en malas condiciones y así evitar un incidente o peor aun un accidente en obra.

Fotografía 5. Elementos de protección personal EPP



Nota: diariamente se observaban los trabajadores para hacer la debida chequeo de los elementos de protección personal como lo eran las botas, casco, guantes, gafas y protección auditiva para la ejecución de las actividades que se realizaran en el día.

Para cumplir con esta actividad se diseñó un formato para implementar en la obra ver formato 3. (ver [Apéndice G. Formatos de Uso de Elementos de Protección Personal EPP que están anexo en el CD](#) ya con la información de cada trabajador).



UNIVERSIDAD
DE PAMPLONA

Formando líderes para la
construcción de un nuevo
país en paz

FORMATO CHEQUEO DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL EPP

1	CASCO DE SEGURIDAD	SI	NO	NA	OBSERVACIONES
1.1	Está en buen estado el Casquete				
1.2	Está en buen estado el tafilete o araña				
2	BOTAS DE SEGURIDAD	SI	NO	NA	OBSERVACIONES
2.1	Está en buen estado la cubierta				
2.2	Está en buen estado la suela				
2.3	Son adecuadas para el riesgo				
3	GUANTES DE SEGURIDAD	SI	NO	NA	OBSERVACIONES
3.1	Estado Material				
3.2	Son adecuados para el riesgo				
4	BARBUQUEJO DE 3 PUNTOS	SI	NO	NA	OBSERVACIONES
4.1	Deformaciones (dobladuras, etc.)				
4.2	Estado general				
4.3	Buen funcionamiento				
5	LENTES DE SEGURIDAD	SI	NO	NA	OBSERVACIONES
5.1	Cortes o rotura				
5.2	Desgaste, deformación o ralladura de lentes				
5.3	Cuenta con cordón de seguridad				
5.4	Montura partida o vencida				
6	PROTECTORES AUDITIVOS	SI	NO	NA	OBSERVACIONES
6.1	Desgaste o deformaciones				
6.2	Ajuste inadecuado o incorrecto				
6.3	Adecuado para el riesgo				
7	ROPA DE TRABAJO	SI	NO	NA	OBSERVACIONES
7.1	Fibras cortadas o desgastadas				
7.2	Estado General				

NA: No aplica

Obra		FECHA	
Nombre del Supervisor		Firma	
Cargo			
Nombre del Trabajador		Firma	
Cargo			

Formato 3. Formato de chequeo de elementos de protección personal PEP

Nota: en el formato se toma el estado actual de los elementos como lo son el casco, las botas, los lentes de seguridad, los guantes dependiendo del riesgo, la protección auditiva y la ropa de dotación después de ser llenado es firmado a conformidad por el trabajador y la persona encargada de llevar este registro.



5.2.5. Llevar a cabo un seguimiento en la obra.

Actividad: Crear un formato para la toma de rendimientos.

El formato para la toma de rendimientos fue diseñado para tener una vista mas amplia de cuanto puede tardar en ejecutar una actividad el personal de obra, para obtener este rendimiento fue muy útil en mi caso contar con el APU del proyecto ya que en el nos mostraban los rendimientos requeridos en la obra y con estos poder obtener el tiempo en el cual se desarrollaría una actividad en específico.

En el formato se puede ver el número del ítem, la descripción lo cual es el nombre de la actividad a desarrollar, la unidad en la cual se cobrará la misma, se obtiene el rendimiento realizando la suma de los rendimientos dados divididos en ocho puesto que es el tiempo que se trabaja diariamente se hace en horas, la cantidad que es la total dada en el proyecto desde el comienzo y por la cual deseamos saber el tiempo de ejecución y por ultimo se calcula los días que requiere dicha actividad para ser realizada dividiendo la cantidad total en el rendimiento obtenido y este resultado dividido en ocho horas para dar un tiempo en días. Ver Formato 4. Rendimientos de obra "Plazoleta de Comidas", para observar las operaciones realizadas en este formato se puede evidenciar en el [Apéndice H. Rendimientos de obra "Plazoleta de comidas"](#).

TABLA DE RENDIMIENTOS PARA LA NUEVA "PLAZOLETA DE COMIDAS" CAMPUS PRINCIPAL UNIVERSIDAD DE PAMPLONA					
Item	Descripción	Unidad	Rendimientos	Cantidad	Ejecucion en días
1.	PRELIMINARES				
1.1	Localizacion y replanteo	m2	193,8	345,00	0,2
1.2	Cerramiento tela h=2.10m	ml	9,1	140,00	1,9
1.3	Demolicion de losas de concreto e<15cm	m2	7,5	250,00	4,2
1.4	Demolicion muros	m2	10,0	210,00	2,6
1.5	Demolicion cubiertas existentes	m2	6,3	95,00	1,9
1.6	Retiro de material sobrante	m3	5,0	97,00	2,4
2	EXCAVACIONES Y RELLENOS				
2.1	Excavaciones varias sin clasificar	m3	2,1	57,00	3,4
2.2	Relleno para estructuras	m3	5,1	86,00	2,1
3	ESTRUCTURA				
3.1	Concreto de resistencia de 140 kg/cm2 (2000psi) clase F E 5	m3	2,0	2,40	0,2
3.2	Suministro e instalacion de acero de refuerzo Fy4200 Mpa.	kg	50,0	655,00	1,6
3.3	Suministro e instalacion de acero de refuerzo vigas de arrastre	kg	50,0	780,00	2,0
3.4	Suministro e instalacion de acero de refuerzo columnas	kg	37,5	1450,00	4,8
3.5	Suministro e instalacion de acero de refuerzo vigas y viguetas	kg	35,0	1050,00	3,8
3.6	Concreto Resistencia 250 kgf /cm2 (3556 PSI). Zapatas	m3	5,0	11,50	0,3
3.7	Concreto Resistencia 250 kgf /cm2 (3556 PSI). Viga de arrastre	m3	5,0	5,70	0,1
3.8	Concreto Resistencia 250 kgf /cm2 (3556 PSI). Columnas	m3	4,0	6,60	0,2
3.9	Concreto Resistencia 250 kgf /cm2 (3556 PSI).vigas y viguetas	m3	3,0	8,15	0,3
3.10	Suministro de lamina colborante metal deck cal 22 e=10	m2	3,8	104,00	3,5
3.11	Suministro e instalacion malla electrosoldada	m2	50,0	104,00	0,3
3.12	Losa de concreto fc=250 kg/cm2 en metal deck 2" calibre 22"	M3	3,0	10,400	0,4
3.13	Suministro e instalacion acero de refuerzo muro de	kg	35,0	1545,000	5,5
3.14	Concreto Resistencia 250 kg/cm2(3556PSI) muro de	m3	3,0	31,700	1,3
3.15	Tubo perforado, geotestil y material granular	ml	0,4	21,120	7,0
4	PISOS Y ENCHAPES				
4.1	Colchon de grava compactada	m3	5,1	80,00	2,0
4.2	Concreto placa de piso	m3	5,0	30,00	0,8
4.3	Suministro e instalacion acero de refuerzo placa de piso	kg	50,0	1100,00	2,8
4.4	Antepiso de nivelacion e=0,05	m2	3,3	450,00	17,3
4.5	Piso ceramica antideslizante	m2	2,0	68,00	4,3
4.6	Enchape en ceramica pared	m2	2,0	20,00	1,3
4.7	Meson en concreto lavaplatos esp 10cm	ml	1,3	16,80	1,7
4.8	Suministro e instalacion lavaplatos	und	0,3	5,00	2,5
4.9	Impermeabilizacion placas de cubierta	m2	3,8	45,00	1,5
4.10	Grifo para lavamanos linea economica	Und	0,5	5,00	1,3
5	MAMPOSTERIA				
5.1	Muro en bloque No 5	m2	3,3	125,000	4,8
5.2	Pañete 1:5 para muros	m2	2,5	280,000	14,0
5.3	Pasta y pintura	m2	2,0	280,000	17,5
6	CUBIERTAS Y CARPINTERIA METALICA				
6.1	Portones en santamaria	m2	1,3	40,000	4,0
6.2	Puerta metalica	und	0,1	1,000	1,4
6.3	Pasamanos en tubo redondo	ml	1,3	23,000	2,3
7	INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS				
7.1	Tuberia de 3" sanitaria	ml	0,4	60,000	20,0
7.2	Tuberia de pvc hidraulica D=1/2"	ml	0,6	93,00	18,6
7.3	Tuberia 4" aguas lluvias	ml	0,4	55,00	18,3
8	INSTALACIONES ELECTRICAS				
8.1	Salida elctrica 220v	Und	0,2	6,000	5,0
8.2	Salida electrica de 110v	Und	1,1	30,000	3,5
8.3	Acometida electrica 110 v	ml	3,8	150,000	5,0
8.4	Acometida electrica 220 v	ml	2,1	85,000	5,0
8.5	Suministro e instalacion de luminarias	und	2,1	30,000	1,8
8.6	Totalizador de 20 amperios	Und	1,0	8,000	1,0

Formato 4. Rendimientos de obra "Plazoleta de Comidas"

Actividad: Seleccionar actividades a evaluar

En este caso se toman todas las actividades para llevar un mejor control de su ejecución se pondrá más atención en la parte que tiene que ver con concretos puesto que a estos se les realizara ensayos para saber su asentamiento y so resistencia a la compresión.



6. RESULTADOS

1) Revisar el estado actual del cronograma de la obra y su avance

Con la introducción dada al comienzo de la practica empresarial se logro observar que el proyecto ya estaba a mitad de su ejecución, se analizó los materiales y equipos que se estaban usando para desarrollar con éxito las tareas asignadas. Para tener un mejor registro de actividades fue muy útil el llevar el libro de obra en él se especificaba cada día el proceso que se realizaba y con esto se presentaba un avance de obra cada quince días.

2) Calcular cantidades de obra a utilizar de acuerdo a la programación y funcionamiento de la Obra.

Con las fichas técnicas de los materiales principales se pudo dar un mejor y adecuado uso de los mismos para que la vida útil de la estructura sea mayor. Para los cálculos de cantidades de obra fue necesario la creación de plantillas en Excel facilitando de esta manera un mejor y rápido uso de esta herramienta, con esta plantilla solo es asignar datos de entrada y con un clic podemos obtener cálculos de ladrillo (ver Cuadro 3. Cálculo de ladrillos), bloque (ver Cuadro 4. Cálculo de bloques), mortero de pega para ladrillos y/o bloques (ver Cuadro 5. Cálculo de mortero de pega para ladrillos y Cuadro 6. Cálculo de mortero de pega para bloques) y pañetes de los mismos (ver Cuadro 7. Cálculo de pañete).

3) Observar el comportamiento de la mezcla de concreto aplicado en la obra.

Se realizar dos ensayos para observar el comportamiento del concreto, el primero es el ensayo de asentamiento por el método del cono de Abrams, la muestra es tomada del concreto que será aplicado para fundir la placa de piso utilizando como materia prima el cemento, la arena y un

triturado no muy grueso y para lograr homogeneizar o mezclar estos materiales se le agrega agua, este proceso se vera evidenciado en el registro fotográfico que se muestra a continuación:

Fotografía 6. Muestra de concreto en molde tronco cónico



Nota: la muestra de concreto es vertida en tres capas cada una equivalente a 10cm de la altura de cono de Abrams con la ayuda de una cuchara o en este caso un palustre. Fuente: propia

Fotografía 7. Compactación de la mezcla con varilla de acero punta redonda



Nota: luego de ser colocada la mezcla en el cono a una altura de 10 cm, esta es compactada con 25 golpes que son suministrados con una varilla de acero lisa de punta redonda con una longitud de 60 cm, por toda la mezcla para

tener una uniformidad total, este paso y el anterior se repiten dos veces mas para tener un total de tres capas de mezcla compactada y un total de golpes de 75 llegando hasta su borde para luego con la misma varilla ser enrasada y dar continuidad con el siguiente paso. Fuente: propia

Fotografía 8. Asentamiento del concreto **Fotografía 9. Medida de asentamiento de concreto**



Nota: luego de culminar el paso del llenado del cono de Abrams se procede a retirarlo y tomar la medida teniendo como apoyo el mismo cono y la varilla utilizadas anteriormente como se muestra en la fotografía 3, luego se mide con la cinta métrica o un metro para tener la distancia que bajo en centímetros la mezcla desde la cresta del cono hasta su punto de asentamiento como se muestra en la fotografía 8 y con este resultado se da una respuesta y/o una recomendación a este ensayo según los datos de la figura 7 de este mismo documento. Fuente: propia.

Clasificación del hormigón de acuerdo con los valores del asiento			
CONSISTENCIA EN CONO		NORMATIVA EUROPEA	
Consistencia	Asentamiento en cm.	Clase	Asentamiento en mm.
Seca	0 a 2	S1	10 a 40
Plástica	3 a 5	S2	50 a 90
Blanda	6 a 9	S3	100 a 150
Fluida	10 a 15	S4	≥ 160
Líquida	≥ 16		

Consistencia del Hormigón	Aspecto	Asentamiento [cm]	Método de Compactación
A-1 Seca	Suelto y sin cohesión	1,0 a 4,5	Vibración potente, apisonado enérgico en capas delgadas
A-2 Plástica	Levemente cohesivo	5,0 a 9,5	Vibración normal, varillado y apisonado.
A-3 Blando	Levemente fluido	10,0 a 15,0	Vibración leve, varillado.
A-4 Superfluidificado	Fluido	15,5 a 22,0	Muy leve y cuidadosa vibración, varillado

El segundo ensayo realizado al concreto es el de compresión donde se tomaron muestras en camisas especialmente diseñadas para estas tomas, del concreto que se utilizo para la viga de cimentación y para la placa, donde se dejaron 24 horas en los moldes especiales luego de este

tiempo fueron sacados y los cilindros pasaron a tiempo de curado en agua por siete, catorce y veintiocho días, luego de este tiempo se llevaron a ser sometidos a cargas de presión en la maquina universal para corroborar la resistencia que tenia este concreto, todo esto se muestra en la evidencia fotográfica mostrada a continuación.

Fotografía 10. Muestra de concreto de viga de cimentación en camisas metálicas



Nota: se toman tres muestras de concreto a la viga de cimentación para realizar su respectivo ensayo a los siete, catorce y veintiocho días para analizar la resistencia que este presente al estar sometidos a una carga de presión la cual se considera debe ser a su punto máximo de 3000 psi, las camisas metálicas son enrasadas con aceite quemado en este caso para que el cilindro al ser desencofrado a las 24 horas no sea tan difícil de soltar. Fuente: propia.

Fotografía 11. Cilindros de concreto en proceso de curado



Nota: los cilindros de concreto son puestos en agua luego de 24 horas de estar en las camisas metálicas para pasar a la fase de curado donde estaran por siete, catorce y veintiocho días respectivamente. Fuente: propia.

Fotografía 12. Cilindros en máquina para ensayo de resistencia a la compresión



Nota: luego de transcurrir siete, catorce y veintiocho días se llevan los cilindros a la máquina universal para hacer el respectivo ensayo a la compresión del concreto. Fuente: propia.

Fotografía 13. Muestra de cilindros de concreto de placa en camisas metálicas



Nota: se toman cuatro muestras de concreto de la placa para realizar su respectivo ensayo a los siete, catorce, veintiuno y veintiocho días para analizar la resistencia que esté presente al estar sometidos a una carga de presión. Fuente: propia.

Fotografía 14. Cilindros de concreto de placa en proceso de curado



Nota: los cilindros de concreto son puestos en agua luego de 24 horas de estar en las camisas metalicas para pasar a la fase de curado hasta su tiempo de ser estallados. Fuente: propia.

Para saber si el resultado obtenido en la maquina universal es el correcto se elaboraron unos cuadros con los datos obtenidos y asi saber si es correcta o no la mezcla que se esta utilizando no es la adecuada, esto se muestra en el Cuadro 9. Resultados obtenidos de ensayos de compresión del concreto. (ver [Apéndice I. Ensayos de Resistencia a la Compresion](#)).

Cuadro 9. Resultados obtenidos de ensayos de compresión del concreto

VIGA DE CIMENTACION	3,1416 valor de pi		Área del cilindro		fuerza		3000
	Potencia	Tiempo en días	Diámetro en m	Altura en m	Fuerza soportada	Área en in2	
	0,0225	7	0,15	0,298	28811,54	20,322	
	0,0234	14	0,153	0,298	47952,13	21,143	Porcentaje %
	0,0231	28	0,152	0,302	58701,26	20,868	
	Área total en m			0,0177	Fuerza	1417,7	47,26
				0,0184		2268,0	75,60
				0,0181		2813,0	93,77

CONCRETO DE PLACA	3,1416 valor de pi		Área del cilindro		fuerza		3000
	Potencia	Tiempo en días	Diámetro en m	Altura en m	Fuerza soportada	Área en in2	
	0,0231	7	0,152	0,304	33811,54	20,868	
	0,0237	14	0,154	0,305	52952,13	21,421	Porcentaje %
	0,0237	21	0,154	0,303	59236,41	21,421	
	0,0234	28	0,153	0,305	62701,26	21,143	
	Área total en m			0,0181	Fuerza	1620,3	54,01
				0,0186		2472,0	82,40
				0,0186		2765,4	92,18
				0,0184		2965,5	98,85

Figura 9. Ensayo resistencia la compresión de viga

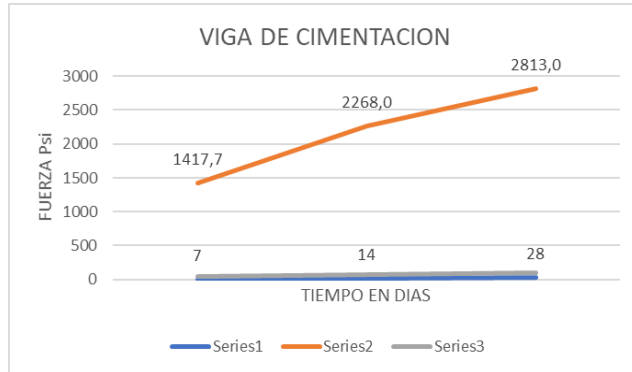
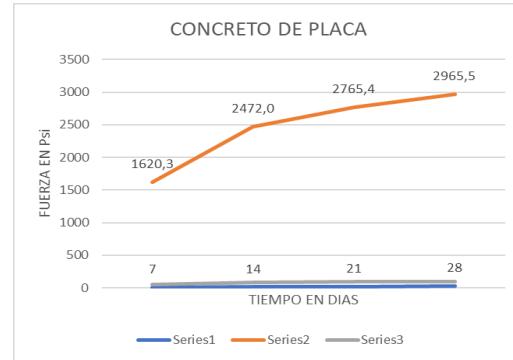


Figura 10. Ensayo de resistencia a la compresión de placa



4) Verificar el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo en la obra

Con la creación de los formatos de check list se logro identificar si los equipos que se utilizaban requerían algún tipo de mantenimiento en este caso solo una vez se presentó un arreglo a la mezcladora los demás equipos estaban en condiciones optimas para su uso, en cuanto al personal diariamente se les hacia la revisión de su dotación y su salud para ser tomada la asistencia de los mismos y junto a las capacitaciones se pudo tener un entorno laboral mas favorable para todos evitando así los mal entendidos en la obra, por ultimo se les asigno una zona de desinfección para su llegada y salida de la obra y con esto evitar que se presentará una sintomatología de la pandemia por la que estaba pasando el mundo en ese momento.

5) Llevar a cabo un seguimiento en la obra.

La creación de un formato de rendimiento nos dio como resultado la totalidad de días que se requerían para ejecutar el proyecto, puesto que se presento un retraso en obra a causa del cajero electrónico y su retiro esto fue un inconveniente en el cual se vio afectado dicho cronograma, para la practica se tomaron todas las actividades como primordiales por ende no se excluyo ninguna.



7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La inducción que se da al inicio de cualquier entrada a obra da un vistazo general de lo que se realizara en la práctica, teniendo en cuenta este recorrido se puede concluir si esta a tiempo o se presentara un retraso, en este caso el proyecto se retraso debido a un cajero electrónico que debía ser llevado por la empresa encargada la cual hasta después de cinco meses es que realizo este retiro. En estos casos es recomendado desde el inicio de obra pasar estas solicitudes y así evitar que la obra se retrase.

En toda obra de construcción es de suma importancia llevar un libro o bitácora de obra puesto que en esta se puede llevar un registro mas detallado de las actividades que diariamente se realizan, si ocurren incidentes o en el peor de los casos accidentes dentro de la misma, siendo un apoyo ante cualquier inconveniente o percance con respecto a las actividades que se desarrollan diariamente en una construcción.

Conocer el avance de obra (ver Cuadro 8. Porcentaje de obra avanzado) y llevar un seguimiento de la misma hace que el trabajo sea mas productivo, ya que teniendo un cronograma base (ver Cuadro 2. Cronograma de obra actualizado) podemos saber que tiempo se debe emplear para ejecutar dicha actividad en específico y si es posible que se puede hacer a la par para no tener retrasos en la entrega de un proyecto.

Con la creación de formatos para calcular las cantidades de obra tenemos una herramienta útil puesto que solo es de cambiar sus datos de entrada y con ellos tener un resultado próximo a los materiales a solicitar evitando tener desperdicios de obra.

Para el ensayo de asentamiento por el método de cono de Abrams se tiene un resultado de 14 cm el cual se concluye que es una mezcla fluida ya que su asentamiento está en el rango ente 10



a 15 cm, para llegar a la conclusión de tener una vibración leve o varillado y por su consistencia clasificada en A-3 blando según muestra la figura 7 del presente documento. Se recomienda bajar la cantidad de agua a la mezcla para dar una rigidez mayor a la mezcla de concreto.

En cuanto a los ensayos realizados para saber la resistencia a la compresión se evidencia que para las muestras tomadas de la mezcla para fundir la viga no llego a los 3000 Psi que era lo que se esperaba puesto que el triturado que se le agrego estaba muy fino esta observación se hizo para fundidas que faltaban y como resultado para la mezcla que se utilizo en la placa su resultado fue a un mejor llegando a la conclusión que si el material agregado es muy fino la resistencia será baja y su tamaño es el ideal el resultado de estos ensayos serán los esperados.

Teniendo en cuenta que durante dos años el mundo vivió una situación muy difícil como lo fue la pandemia del Covid-19 que paralizó a gran parte de la población y con ellos trajo millones de muertes y centenares de afectados, nuestro país no fue la excepción a ello ni mucho menos nuestra ciudad, por tal motivo se vio en la necesidad de crear protocolos de bioseguridad para mitigar un poco esta situación en este caso la creación de formatos para el cuidado del personal es esencial ya que es una ayuda para tener un control en cuanto a la salud de cada uno de ellos.

La revisión y buen uso de los elementos de protección personal como lo son el casco, las botas, los guantes dependiendo del uso se especifica el material, las gafas protectoras, la ropa de dotación y la protección auditiva pueden ser un salvavidas antes los accidentes que se pueden presentar en obra puesto que la caída de un elemento ya sea solido o liquido sobre el cuerpo sin tener ninguna protección puede causar una gran lesión, con la implementación de estos elementos el trabajador esta cuidando un poco mas de el mismo evitando así una situación grave dentro de su entorno laboral.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AREQUIPA, A. (2022). *Construyendo seguro, Aprende el procedimiento para elaborar probetas de concreto*. Obtenido de <https://www.construyendoseguro.com/aprende-el-procedimiento-para-elaborar-probetas-de-concreto/>
- ARGOS, C. (2022). *360 EN CONCRETO, ASPECTOS BÁSICOS A SUPERVISAR DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO*. Obtenido de <https://360enconcreto.com/ensayos-al-concreto/>
- CAFE, L. T. (2022). *Los primeros cafes del mundo*. Obtenido de <https://latiendadelcafe.co/blogs/cafe-colombiano/los-primeros-cafes-del-mundo#:~:text=En%20Bogot%C3%A1%2C%20todav%C3%ADa%20atiende%20a,cono ce%20como%20la%20calle%2017.>
- CAFETERÍA, I. U. (2022). Características de cafetería de universidad. *iniciarunacafeteria.com*, <https://www.iniciarunacafeteria.com/blog/como-mejorar-una-cafeteria/caracteristicas-de-cafeteria-de-universidad/>.
- Cárdenas, A. F. (15 de 03 de 2022). *Funciones del Ingeniero Inspector e Ingeniero Residente en una Obra Civil*. Obtenido de <https://es.linkedin.com/pulse/funciones-del-ingeniero-inspector-e-residente-en-una-al%C3%AD-fernando#:~:text=La%20figura%20del%20Ingeniero%20Residente,en%20el%20C%C3%B3digo%20Civil%20y>
- Colombia, C. d. (2022). *HISTORIA DEL CAFÉ DE COLOMBIA*. Obtenido de <https://www.cafedecolombia.com/particulares/historia-del-cafe-de->



colombia/#:~:text=El%20caf%C3%A9%20en%20Colombia%2C%20tiene,desde%20la%20aduana%20de%20C%C3%BAcuta.

Cucutanuestra. (2022). *Cucuta para el mundo*. Obtenido de <https://www.cucutanuestra.com/temas/geografia/municipios/region-sur/pamplona/pamplona.htm>

Díaz, J. A. (2022). *prezi*. Obtenido de <https://prezi.com/twcbgjb1rgqg/servicio-de-cafeteria-escolar/#:~:text=El%20servicio%20de%20cafeter%C3%ADa%20es,por%20lo%20cual%20se%20hace>

EMCEBAR. (2022). *Breve Historia Del Café En 7 Momentos*. Obtenido de <https://cursosbaristacafe.com.mx/blog/historia-del-cafe/#mundo>

GLOBAL, O. D. (2022). *nqa*. Obtenido de <https://www.nqa.com/es-co/certification/standards/iso-45001>

GoogleMaps. (2022). *google.com.co*. Obtenido de <https://www.google.com.co/maps/place/Pamplona,+Norte+de+Santander/@7.3720218,-72.6678032,6010m/data=!3m2!1e3!4b1!4m5!3m4!1s0x8e68811722aa0c15:0x83b790e98f7db7d4!8m2!3d7.3733146!4d-72.6482058?hl=es-419>

ICONTEC, I. C. (2022). *NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC*. Obtenido de <https://www.clinicantioquia.com.co/wp-content/uploads/2020/08/NTC-1461-HIGIENE-Y-SEGURIDAD-COLORES-Y-SENALES-DE-SEGURIDAD1.pdf>

Ingeniería, B. d. (2022). *Spectra ingeniería*. Obtenido de <https://www.spectrainge.com/blog/materiales-obra-recepcion-y-verificacion/>



Ingeniería, C. (2022). *Como calcular materiales para un muro (cemento, arena y ladrillos)*.

Obtenido de <https://www.construreyesingenieria.com/2017/06/como-calcular-materiales-para-un-muro.html>

ingenieriaymas. (2022). *ingenieriaymas.com*. Obtenido de <http://ingenieriaymas.com/2016/09/ensayo-del-cono-de-abrams-consistencia-del-hormigon.html>

Ingeniero, L. L. (2022). *La Librería del Ingeniero*. Obtenido de <https://www.libreriaingeniero.com/2020/12/norma-sismo-resistente-colombia-2010-nsr-10-completa.html>

Isotools. (2022). *ISOTools Excellence*. Obtenido de <https://www.isotools.org/normas/calidad/iso-9001/>

masters, T. y. (2022). *Tesis y masters, Tipos de investigación: ¿Qué son y cuáles existen?*
Obtenido de <https://tesisymasters.com.co/tipos-de-investigacion/>

MINISTERIO DE VIVIENDA, C. Y. (3 de 2022). *www.minsalud.gov.co*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/RID/circular-conjunta-001-abril-2020.pdf>

Minvivienda. (3 de 2022). *Minvivienda*. Obtenido de https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/documentos/titulo_d.pdf

Pamplona, U. d. (2009). *Nuestra ciudad*. Obtenido de Congreso internacional electronica y tecnologias de avanzada : https://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home_2/recursos/01_general/08052009/nuestra_ciudad.jsp



- Plus, T. (2022). *Tesis Plus, Investigación Exploratoria según autores*. Obtenido de <https://tesisplus.com/investigacion-exploratoria/investigacion-exploratoria-segun-autores/>
- Porrillo, Y. N. (2022). *INVESTIGACION DE CAMPO COMO ESTRATEGIA METODOLOGICA PARA LA RESOLUCION DE PROBLEMAS*. Obtenido de <http://ujgh.edu.ve/wp-content/uploads/2021/03/IJIP-27.pdf>
- RIMAC. (2022). *RIMAC Riesgos Laborales*. Obtenido de <https://prevencionlaboralrimac.com/Herramientas/Formatos-inspeccion>
- SALUD, D. S. (2022). *NORMATIVIDAD RIESGO ELÉCTRICO EN COLOMBIA*. Obtenido de <https://deseguridadysalud.com/normatividad-riesgo-electrico-en-colombia/#:~:text=Norma%20T%C3%A9cnica%20Colombiana%20%7C%20NTC%202050,de%20la%20normatividad%20riesgo%20el%C3%A9ctrico.>
- Velásquez, A. (2 de septiembre de 2022). *uDocz*. Obtenido de <https://www.udocz.com/apuntes/8853/glosario-de-terminos-ingenieria-civil>



APÉNDICES

Los apéndices presentados en el proyecto están anexos en el CD en la carpeta llamada apéndices especificados en ella cada uno.

Apéndice A. Bitácora De Obra Construcción Primera Etapa Plazoleta De Comidas Unipamplona

Apéndice B. Informes Quincenales De Obra Subidos A La Plataforma Moodle

Apéndice C. Cálculos Generales

Apéndice D. Avance De Obra

Apéndice E. Formatos Check List de Maquinaria y Equipo

Apéndice F. Formatos de Asistencia a Obra

Apéndice G. Formatos de Uso de Elementos de Protección Personal EPP

Apéndice H. Rendimientos de obra “Plazoleta de comidas”

Apéndice I. Ensayos de Resistencia a la Compresión