

**APOYO EN LA SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA FASE DE ESTRUCTURA
Y ACABADOS DEL PROYECTO DE LA CASA DEL ADULTO MAYOR EN
EL MUNICIPIO DE PUERTO TEJADA CAUCA**

ROCIO DEL PILAR SANTACRUZ CHAVES

**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE POPAYÁN
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PROGRAMA ARQUITECTURA
POPAYÁN
2019**

**APOYO EN LA SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA FASE DE ESTRUCTURA
Y ACABADOS DEL PROYECTO DE LA CASA DEL ADULTO MAYOR EN
EL MUNICIPIO DE PUERTO TEJADA CAUCA**

ROCIO DEL PILAR SANTACRUZ CHAVEZ

**Informe de pasantía como requisito para optar el título de
Arquitecta**

**Director
JUAN CARLOS DÍAZ REALPE
Arquitecto**

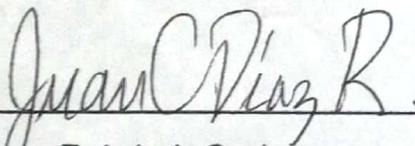
**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE POPAYÁN
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PROGRAMA ARQUITECTURA
POPAYÁN
2019**



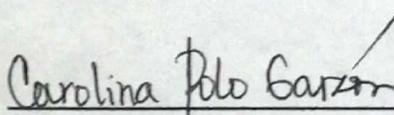
FUNDACIÓN
UNIVERSITARIA
DE POPAYÁN

NOTA DE ACEPTACION

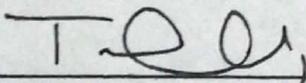
El trabajo de grado "APOYO EN LA SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA FASE DE ESTRUCTURA Y ACABADOS DEL PROYECTO DE LA CASA DEL ADULTO MAYOR EN EL MUNICIPIO DE PUERTO TEJADA CAUCA" presentado por el (la) estudiante ROCIO DEL PILAR SANTACRUZ CHAVES el 21 de febrero de 2020, para optar al título de Arquitectos cumple con los requisitos establecidos, es aprobado.



Director Trabajo de Grado
ARQ. JUAN CARLOS FRANCISCO JOSE DIAZ REALPE



Jurado Interno de Trabajo de Grado
ARQ. CAROLINA POLO GARZÓN



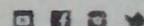
Jurado Interno de Trabajo de Grado
ARQ. TANIA VIVIANA HERRERA VARONA



Sedes administrativas: Claustro San José Calle 5 No. 8-58 - Los Robles Km 8 via al sur
Sede Norte del Cauca: Calle 4 No. 10-50 Santander de Quilichao

Popayán, Cauca, Colombia

PBX (57-2) 8320225 | www.fup.edu.co | Fundación Universitaria de Popayán



DEDICATORIA

Dedico este logro a Dios y a la memoria de mi MADRE, quien en espíritu estuvo conmigo a cada momento y quien durante toda mi vida fue mi mayor ejemplo de la gran mujer que quiero llegar a ser, hasta el cielo, a ELLA, le dedicó esta meta alcanzada.

AGRADECIMIENTOS

A mis hermanos, quienes fueron el mayor apoyo en todo este proceso de formación académica, gracias a su gran ejemplo de perseverancia y nobleza, fueron y serán una parte crucial no solo en la culminación de mi carrera si no de mi vida como profesional, a ellos gracias, por que estuvieron conmigo en todo momento, siendo ese lugar seguro en el cual siempre encontré apoyo y comprensión.

Al arquitecto Juan Carlos Diaz, por haber compartido conmigo todos sus conocimientos y dejarme ser parte, como acompañante en su proceso como docente, del cual aprendí en muchos aspectos, no solo académicamente sino también lecciones para mi vida personal, ejemplo de un gran arquitecto, docente y amigo.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	14
CAPÍTULO 1. GENERALIDADES DE LA PASANTÍA	16
1.1 PROBLEMA.....	16
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	17
1.3 METODOLOGÍA	18
1.3.1 Tipo de investigación.	19
1.3.2 Método de investigación	19
1.4 OBJETIVOS	19
1.4.1 Objetivo general.....	19
1.4.2 Objetivos específicos	20
1.5 RESULTADOS ESPERADOS DEL PROYECTO.....	20
1.6 MARCO REFERENCIAL	21
1.6.1 Referente internacional.....	21
1.6.2 Referente nacional.....	22
1.7 MARCO TEÓRICO	27
1.7.1 Controles y normatividad asociada para los componentes del concreto	27
1.7.1.1 Control de calidad del agua (NTC 3469).	27
1.7.1.2 Control de calidad del cemento.....	28
1.7.1.3 Calidad de los agregados finos y gruesos.....	29

1.7.4 Definiciones control de calidad	36
1.7.5 Reparación.	36
1.7.6 Proceso de reparación	36
1.8 MARCO CONCEPTUAL	37
1.9 MARCO LEGAL	38
1.9.1 Normativa internacional.	38
1.9.2 Normativa nacional.	40
1.9.3 Normativa local.	41
CAPÍTULO 2. DESARROLLO DE LA PASANTÍA	42
2.1 LOCALIZACIÓN Y ÁREA DE ESTUDIO	42
2.1.1. Contexto	42
2.1.2 Generalidades del sector	44
2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	46
2.2.1 Inversiones clh.....	46
2.2.2 Características del proyecto.....	46
2.2.2.1 Funciones del pasante.....	47
2.3 DESARROLLO DEL PROYECTO.....	48
2.3.1 Supervisión técnica.....	48
2.3.1.1 Definición e importancia de la supervisión.	48
2.3.2 Sistema constructivo mampostería estructural.....	49
2.3.2.1 Supervisión técnica.....	50
2.3.2.2 Requisitos generales para las estructuras en mampostería estructural.	50

2.3.2.3 Usos de la mampostería estructural.....	51
2.3.2.5 Clasificación de mampostería	55
CAPÍTULO 3. USO DE LA MAMPOSTERÍA ESTRUCTURAL EN EL PROYECTO CASA DEL ADULTO MAYOR DE PUERTO TEJADA CAUCA	58
3.1 METODOLOGÍA IMPLEMENTADA PARA REALIZAR UN PLAN DE INSPECCIÓN Y SEGUIMIENTO EN EL CONTROL DE CALIDAD DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN LA FASE DE ESTRUCTURA Y ACABADOS.....	78
3.1.1 El diseño vinculado con la calidad	78
3.1.1.1 Aspectos generales.	78
3.1.1.2 Calidad y diseño.	79
3.1.1.3 Los insumos vinculados con la calidad	79
3.1.1.5 El insumo	80
3.1.1.6 El fabricante	80
3.1.1.7 El distribuidor.	80
3.1.1.8 El Costo	80
3.1.2 La construcción vinculada con la calidad.	80
3.1.2.1 Responsabilidades de los constructores en relación con la calidad.	81
CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	81
4.1 CONCLUSIONES	83
4.2 RECOMENDACIONES.....	84

4.3 GLOSARIO	68
4.4 BIBLIOGRAFÍA.....	70
4.5 ANEXOS.....	72

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Diseño de mezclas.....	31
Tabla 2. Zonas distribuidas planta arquitectónica	47
Tabla 3. Distribución	47
Tabla 4. Dimensiones de perforaciones.....	53
Tabla 5. Tipología de bloque para uso estructural.	53
Tabla 6. Clasificación de los morteros de pega.....	54
Tabla 7. Clasificación por volumen de los morteros de relleno.	54
Tabla 8. Análisis y estudio de planos estructurales	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 9. Levantamiento topografico	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 10. Excavaciones de vigas de cimentacion y zapatas	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 11. Fundicion de solado de limpieza	77
Tabla 12 fundicion de zapatas	81
Tabla 13 fundición de vigas de cimentación.....	60
Tabla 14 fundición placa de piso.....	63

Tabla 15 construcción de muros en ladrillo cerámico estructural.....	63
Tabla 16 fundición de columnas.....	64
Tabla 17 Acabados. suministro e instalación de puertas y ventanas.....	65
Tabla 18 Acabados. suministro e instalación de estructura metálica para cubierta.....	66
Tabla 19 patologías encontradas en el proceso constructivo.....	67
Tabla 20. Planilla control de seguimientos y rendimientos.....	68
Tabla 21. Planilla control y seguimiento de calidad.....	69

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Factores físico químicos que se deben analizar para demostrar la calidad del agua.	27
Figura 2. Almacenamiento del cemento.....	29
Figura 3. Agregados Josef Farbiarz Universidad Nacional de Colombia.....	32
Figura 4. Mapa del departamento del Cauca –Municipio de Popayán	43
Figura 5. Plano del municipio de Puerto Tejada.....	43
Figura 6. Distribución política del Municipio De Puerto Tejada Cauca	44
Figura 7. Zona centro del Municipio De Puerto Tejada Cauca	45
Figura 8. Muros de Mampostería y Refuerzo del Muro	50
Figura 9. Detalles estructurales de mampostería reforzada.	50
Figura 10. Tipos de mampostería.....	49
Figura 11 Mampostería de muros confinados.....	55
Figura 12. Mampostería de cavidad reforzada.....	56
Figura 13. Conexión trabada en L (con una unidad de ajuste).....	56
Figura 14. Conexión trabada en T.	57

RESUMEN.

Este documento, es el producto del proceso que se llevó a cabo en la pasantía de la construcción de la Casa Del Adulto Mayor en el Municipio de Puerto Tejada Cauca, en la ejecución de las actividades relacionadas con la implementación del sistema constructivo mampostería estructural, ejerciendo las labores de control técnico en el cual el desarrollo de esta actividad, los resultados obtenidos son analizados y previamente comparados con los sistemas de calidad de la constructora encargada y las respectivas programaciones que se había realizado para construcción de esta casa adulto mayor.

Se ejecutan las comparaciones pertinentes de los diferentes tipos de mampostería empleados para conformar, la base de datos que verifique el consumo, mano de obra y materiales de igual forma la ejecución de los trabajos, el tiempo no empleado y los diversos factores que afectan el correcto desarrollo de las actividades según lo establecido en el cronograma.

En el uso práctico de este trabajo, se generan diferentes tipos de planillas que permiten llevar un control y calcular los rendimientos y la calidad de ejecución, de las actividades programadas para cada ítem, los cuales son posibles aplicar en diferentes tareas de una obra de construcción civil, además determina factores que se involucran en el rendimiento y la calidad de las actividades desarrolladas, en ese orden de ideas, proporcionan a las constructora Inversiones CLH herramientas para tener una óptima ejecución de actividades en proyectos futuros.

Palabras clave: calidad, control técnico, mano de obra, mampostería estructural, ejecución de actividades.

INTRODUCCIÓN

El concepto de calidad, en el campo de la construcción ha enfrentado diversos problemas que son el producto de una mala planificación y desarrollo de los proyectos, todo esto se debe a la falta de control por parte de los constructores. La implementación de una mano de obra no calificada y la carencia de personal idóneo para realizar un correcto seguimiento y control técnico, hacen necesario que se busque cómo disminuir esos errores y así lograr un producto final de calidad en la ejecución de una obra de construcción.

Durante las últimas décadas, la industria de la construcción colombiana, ha ido evolucionando inexorablemente hacia el campo de la estandarización de los diferentes sistemas constructivos. Dentro de estos sistemas se encuentra la mampostería estructural y sus respectivos acabados, que, asociados con una adecuada programación de actividades, un correcto desarrollo de presupuesto y una acertada elección de materiales y equipos, producen elevados rendimientos en obra y una mejor recepción aprovechamiento de los recursos.

Ahora bien, no siempre se cumple con el buen manejo de este sistema constructivo, debido a un bajo conocimiento de su diseño, desarrollo y ejecución, de ahí se genera la necesidad de que exista un control técnico más riguroso bajo la supervisión de un profesional en arquitectura y/o ingeniería que garantice un resultado con altos estándares de calidad.

Colombia es el tercer mercado de construcción más grande de Latinoamérica, según el portal oficial de inversión es una de las industrias más dinámicas en el país, lo que genera un alto grado de competitividad interna, que busca cumplir los niveles de calidad, exigencias y necesidades de los clientes.

Partiendo de estos principios, la constructora Inversiones C.L.H. S.A. En busca de elevar los estándares de calidad y competitividad en la implementación del sistema constructivo mampostería estructural, el cual demanda ejecutar acciones que sean realizadas, bajo las especificaciones pertinentes, que garanticen la calidad de los resultados, evitando así contratiempos que puedan retardar la consecución del resultado esperado, un equilibrio entre eficiencia y rendimiento.

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES DE LA PASANTÍA

1.1 PROBLEMA

En el proceso de ejecución de las obras de infraestructura enfocadas al desarrollo social en el municipio de Puerto Tejada Cauca y como garante la alcaldía ha venido desarrollando una serie de proyectos denominados "COLOMBIA MAYOR" ya que existen más de mil adultos mayores entre los 54 y 74 años de edad que dentro de la pirámide poblacional, realizada por el centro administrativo de Puerto Tejada Cauca. Mas del 60% se encuentra en estado de vulnerabilidad como lo es el no pertenecer a un régimen subsidiado de salud, planes alimenticios, de recreación y deporte entre otros, lo que da inicio al desarrollo del proyecto en mención con el objetivo principal de ampliar la cobertura de protección y acompañamiento al adulto mayor.

Ahora bien, luego de haber realizado la fase previa del diseño del proyecto, se detectan falencias en el diseño, por la falta de especificaciones técnicas que de una u otra manera redundaran en la fase de construcción y por su puesto en la fase de liquidación. La ausencia de control de carácter técnico como administrativo elevan el costo, la calidad, el tiempo y factores sociales que generan un impacto negativo a nivel comunitario dentro de sector norte del casco urbano del municipio donde se hará la recepción de los adultos mayores provenientes tanto de zonas rurales como urbanas, que están a la espera de un espacio con calidad a la mayor brevedad posible.

La obra está programada para entregar en el mes de diciembre, pero según el control de cronograma, no se alcanzara esta meta, sino en el mes de Febrero debido entre otros factores administrativos como el despido de personas por su falta de preparación en la ejecución de actividades como la pega del mampuesto, falencias en el buen desempeño de la maquinaria, lluvias torrenciales, demora en la puesta en obra de los materiales, a lo que se suma el retraso en el desembolso de los dineros por parte del contratante.

De tal manera que, si no se enfoca la atención en el desarrollo de estrategias que generen una solución inmediata a este tipo de imprevistos, por medio de mediciones y controles técnicos y administrativos, aplicados al desarrollo del proceso de construcción de la obra, por parte del equipo profesional

encargado de realizar el correcto seguimiento, se pueden originar aún más retrasos en el tiempo, la calidad y sobrecostos innecesarios afectando al constructor, el propietario y por ende a la comunidad interesada en el mismo.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Es importante resaltar que el papel de la sociedad en la cual se desarrolló el proyecto, tiene grandes dificultades, no solo a nivel de baja cobertura de infraestructura física sino también de una falta significativa de acompañamiento, el cual se ve reflejado en una mala calidad de vida, en una mayor cantidad de ancianos con enfermedades que no han sido tratadas adecuadamente, problemas familiares y sociales que ponen en evidencia la gran necesidad de dar solución a estos problemas, es así que desde la arquitectura es trascendental encontrar esa conexión espacio-sociedad que brinde no solo confort físico sino que dentro del proyecto se desarrolle actividades que compensen un poco el mal estado que atraviesan nuestros "abuelos".

Es así que La constructora inversiones C.L.H S. A. dentro de sus estándares de calidad y competitividad busca en el proceso constructivo acompañamiento requerido para el desarrollo óptimo de la ejecución de la obra, lo cual requiere que sean desarrollados una serie de procedimientos siguiendo las especificaciones técnicas proyectadas para agilizar y hacer de modo más fácil el proceso constructivo que evite que se presenten dificultades y así garantizar un excelente resultado.

En el proceso de desarrollo de la pasantía del proyecto casa del adulto mayor en Puerto Tejada Cauca, parte desde la necesidad de establecer en la sociedad una alternativa de inclusión social que traiga consigo desarrollo y buen manejo de los recursos que el estado proporciona para su ejecución y así mismo se destacará la importancia del buen desarrollo de los procesos constructivos en la fase de estructura y acabados ya que eso representaría un buen inicio y conclusión tanto en los resultados esperados como el paso a paso que se lleve en el determinado tiempo de ejecución que a su vez va relacionado con un correcto desempeño de la mano de obra y demás componentes que hacen parte del campo de la construcción.

En las diferentes labores que se llevaran a cabo dentro de la pasantía serán de gran aporte para constituir de una forma clara el proceso académico, con la responsabilidad de realizar las actividades que permitan reforzar a nivel personal y profesional ya que, al ser parte del proceso constructivo, se

adquieren nuevos conocimientos tanto a nivel técnico como trabajo en equipo y poder poner en práctica lo aprendido en la academia.

Ahora bien, lo que se pretende con la realización de esta pasantía es poder entender el comportamiento del proceso constructivo, en la fase de estructura y acabados, además de los elementos que harán parte de este desarrollo de la obra. Lo cual conlleva a tener un resultado final, que presentará el mejoramiento de los aspectos técnicos y administrativos para un adecuado control y seguimiento, y así lograr el rendimiento de los materiales evitando desperdicios, retrasos en la obra, para conseguir a cabalidad una buena relación entre todo el personal de trabajo para lograr así óptimos resultados.

La conclusión de esta pasantía aportará a la constructora inversiones C.L.H S. A. Un mejor rendimiento en las obras que se podrá aplicar en los proyectos futuros.

1.3 METODOLOGÍA

La ejecución de esta pasantía se desarrolló bajo un planteamiento compuesto dado entre los aspectos cualitativos y cuantitativos, de igual manera se realizaron investigaciones de tipo documental para potenciar el trabajo de la pasantía, lo que trae consigo no solo el enriquecimiento académico, sino que crece cada vez más el índice de aprendizaje personal.

Es así que el proyecto se encaminó dentro de los parámetros establecidos desarrollando acciones tanto descriptivas, utilizando fuentes primarias para la recolección de información, y participativas teniendo un contacto más directo con los futuros usuarios haciéndolos partícipes del proceso que se llevará a cabo, en un plan de estudios y de informes donde se describirán detalladamente las características más relevantes del objetivo de la pasantía la construcción de la Casa del Adulto Mayor en Puerto Tejada Cauca en el cual tendrá el siguiente orden de fases:

Fase 1: Alistamiento reconocimiento del lugar de la obra.

Realizar visitas de campo que permitan tener un acercamiento al sector y un conocimiento previo general de los procesos constructivos que llevarán a cabo.

Fase 2: Análisis de información recopilada previamente.

Ejecutar la elaboración de la documentación donde se dispongan los elementos de verificación, con las especificaciones técnicas establecidas para el proceso de ejecución de la obra.

Fase 3: Ejecución de las actividades previstas para la obra.

Elaborar formatos que permitan realizar el seguimiento de los procesos constructivos para poder hacer la comprobación de las actividades a realizar en el proceso de ejecución de la obra en mención.

1.3.1 Tipo de investigación. La investigación es considerada como un todo, un conjunto de procesos sistemáticos que se determinan al campo de aplicación del estudio de un fenómeno, de una forma cambiante, dinámica y evolutiva de la cual puede determinarse de tres formas cualitativa, cuantitativa y mixta.

1.3.2 Método de investigación. Dentro del proceso práctico de la pasantía se realiza mediante la metodología de la observación, como herramienta de análisis para determinar cuál es el objetivo a desarrollar.

Ahora bien, es de suma importancia tener en cuenta los factores que tienen influencia en el proceso, como lo es la mano de obra, el equipo de trabajo, herramientas y equipos, materiales. Logrando que mediante la observación se logre determinar, y hacer una descripción explicando el desarrollo de esos procesos constructivos, obteniendo resultados directos durante la obra y su relación con el resultado final.

De igual manera este tipo de investigación está consolidada dentro del análisis cuantitativo, que a su vez desarrolla un análisis descriptivo y la conjunción de estos dos procesos permite la aplicación de un método que posibilita comparar y analizar los acontecimientos desde dos puntos de vista, ósea lo planeado y lo ya ejecutado.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general. Apoyo en la supervisión técnica en la fase de estructura y acabados del proyecto de la Casa del Adulto Mayor en el Municipio de Puerto Tejada Departamento del Cauca.

1.4.2 Objetivos específicos

- Estudiar soluciones a problemas técnicos que se presenten en el proceso constructivo de la casa del Adulto Mayor en el municipio de Puerto Tejada Departamento del Cauca.
- Implementar formatos que contengan el análisis de las actividades del sistema constructivo mampostería estructural mediante controles técnicos de rendimiento.
- Desarrollar estrategias de verificación para poder observar la calidad en el proceso constructivo de mampostería estructural desarrollado en la construcción de la casa del Adulto Mayor en el Municipio de Puerto Tejada Departamento del Cauca.

1.5 RESULTADOS ESPERADOS DEL PROYECTO

Con la culminación de la pasantía y con la entrega del informe se llegará al punto de plantear varios tipos de procesos físicos verificables que tendrán como finalidad mejorar el control y seguimiento en el proceso de estructura y acabados del proyecto con enfoque social, descrito en el marco del proyecto Colombia mayor del gobierno nacional como lo es la construcción de la casa del adulto mayor en Puerto Tejada Cauca.

Como resultados se enlista una serie de documentación final:

- Fichas de carácter técnico donde se muestre la clasificación del proceso constructivo y se evidencien tanto las debilidades como potencialidades.
- Documento que contenga la información del control de calidad de los procesos constructivos de carácter técnico de la obra.
- Elaboración de bitácora con anotaciones diarias que permitan tener un control más claro del seguimiento de la obra lo que tendrá como resultado un claro proceso del cumplimiento de los objetivos presentados.

1.6 MARCO REFERENCIAL

1.6.1 Referente internacional. Gestión del control de calidad en la promoción pública de obras de construcción y propuesta de un índice de calidad¹. Esta tesis Doctoral, escrita por la arquitecta Carmen Fernández Vaquero, hace referencia a una problemática de carácter general la cual centra su atención en demostrar que el control técnico de calidad en el desarrollo de la construcción y más específicamente en las obras promovidas por organizaciones públicas, que se asemeja a nuestro caso de estudio, la construcción de la casa del adulto mayor dado por el programa gubernamental Colombiano “Colombia mayor” de la cual se han extraído valiosos datos que facilitan un buen desempeño para favorecer según la autora la eficiencia y eficacia de los procesos constructivos entendiéndose por “eficiencia” el desarrollo de alguna actividad que relaciona recursos con resultados en la cual describe que es aquella que con los mínimos recursos se proporciona el mejor resultado. Ahora bien, la “eficacia” es el resultado final que se tiene en cuenta ósea que los recursos, pero si el resultado o producto. Esta característica genera un valor agregado con relación q las organizaciones públicas ya que los posibles usuarios se van directamente con el producto es así que la eficacia es el resultado directo del cumplimiento de los objetivos de manera cualitativa y cuantitativa. Mas sin embargo estos dos conceptos forman los objetivos generales que será para nosotros un punto de partida para articular el sistema de gestión dentro de nuestro proyecto, teniendo como finalidad el cumplimiento del objetivo general de la pasantía que es en cuanto a los términos de control de calidad se define dentro de los conceptos anteriormente mencionados la eficacia y la eficiencia integrándolos al proceso constructivo dando como resultado que se alcance los requisitos de calidad establecidos previamente y de los cuales como gestores del proyecto se pretende cubrirlos en un cien por ciento.

Es muy importante analizar la estructura de tesis Doctoral Por qué ella implica saber el conducto regular y los componentes para poder emplear el concepto de control de calidad pasando por cada uno de esos “filtros” que darán como resultado para el proyecto un análisis muy completo del funcionamiento de la parte física del sistema de control de calidad y es así como el estudio de cada uno de estos capítulos se entienda tanto conceptualmente como

¹ FERNÁNDEZ VAQUERO, Carmen. Gestión del control de calidad en la promoción pública de obras de construcción y propuesta de un índice de calidad. [Tesis doctoral] universidad de Coruña E.T.S.I. caminos, canales y puertos. Departamento de métodos matemáticos y de representación. abril 2013. Disponible en internet: https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/10283/FernandezVaqueroMariaCarmenTD_2013_01de9.pdf?sequence=2&isAllowed=y

metodológicamente se emplea en las diversas fases del proceso constructivo del proyecto. Cabe mencionar de manera no menos importante el análisis de cada uno de los conceptos entendiendo su relación entre sí y su método de aplicación en campo.

Empezando por el concepto de “control de calidad” que tiene un significado muy ambiguo y que ha sido objeto de seguimiento y estudio desde tiempos antiguos partiendo desde épocas como (1.450 AC) en las pinturas murales de Egipto donde se documentan actividades que tenían relación con la medición e inspección pasando así por épocas también del siglo XX donde la producción en serie tomaba gran auge y así hasta la actualidad. El análisis multitemporal da como resultado final el concepto de calidad, reconociéndolo de forma global y al cual responden las normas reconocidas e implementadas en todos los países².

Ahora que se entiende la parte conceptual su origen y formación a través del tiempo se genera una relación directa según la autora de esta tesis en el caso más específico son las organizaciones públicas que para ella en particular su diferencia radica en que su objetivo principal no es la de generar recursos económicos si no la de ser prestadora o generadora de servicios públicos “bienestar común” esto conlleva a que se analicen los sistemas de gestión de la calidad en la organización pública escritos y desarrollados en esta tesis.

1.6.2 Referente nacional. Guía para implementar un sistema de gestión de calidad para consultorías de diseño arquitectónico (S.C.A) El Consejo Nacional de Arquitectura y sus profesiones auxiliares en conjunto con la Sociedad Colombiana de arquitectos nacional³. Como referencia de trabajo se toma esta guía como punto de partida y se describe de manera clara cuales son las normas, los principios y los conceptos generales de un sistema de calidad.

La implementación de la norma NTC 9001 2000 donde establecen los estándares de calidad que se pueden aplicar al proceso constructivo de la

² Ibid.,

³ CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE ARQUITECTURA Y SUS PROFESIONES AUXILIARES. Guía para implementar un sistema de gestión de calidad para consultorías de diseño arquitectónico (S.C.A) El Consejo Nacional de Arquitectura y sus profesiones auxiliares en conjunto con la Sociedad Colombiana de arquitectos nacional. febrero de 2008, p.21

casa del adulto mayor y así cualquier otro sector de la construcción que trae consigo un sin número de ventajas comprobadas dentro de la norma ISO 9001 que por medio de su implementación y de su sistema de gestión de calidad garantiza un seguimiento productivo de cada uno de los procesos que se desarrolla dentro de la construcción de la obra. Ahora dentro de los conceptos generales de un sistema de calidad se define de una manera formal “calidad”.

Se cita de manera textual los conceptos básicos dentro de esta guía que fue de gran aporte para la ejecución del seguimiento del proyecto dado que son conceptos entendibles y aplicables al proceso.

Fases de la implementación de un sistema de la calidad:

Fase 1. Fase inicial o de Planeación del sistema de gestión de calidad.

Fase 2. Fase de diseño y Formulación de la documentación del sistema de gestión de calidad.

Fase 3. De implementación

Fase 4. De sostenimiento y mejoramiento continuo⁴.

A continuación, realizamos una descripción de algunas actividades que sugerimos se desarrollen en las organizaciones de consultoría de diseño, con miras a implementar un sistema de gestión de calidad, sin que primen el tamaño de la organización, los productos desarrollados, el número de empleados o sus características generales y particulares⁵.

Fase 1: Inicial o de Planeación del sistema de gestión de la calidad.

En todo proyecto que se pretenda desarrollar a nivel personal, profesional o empresarial debe surtir un proceso o una fase de planeación. La planeación en el sentido más universal implica tener uno o varios objetivos a realizar pensando en los recursos y las acciones requeridas para lograrlos. Con este marco de referencia un sistema de gestión de calidad requiere una fase de planeación en la que, con anterioridad a la iniciación se piense en los recursos financieros, humanos, logísticos, técnicos y tecnológicos requeridos buscando

⁴ Ibid., p.21

⁵ Ibid., p.21

un proceso exitoso, enfocado al fortalecimiento y crecimiento de la organización⁶.

A continuación, se incluyen algunas actividades que se han considerado pueden contribuir como base metodológica para el planteamiento de esta fase:

Declaración y establecimiento de compromiso por la dirección

La base fundamental para el inicio exitoso de un proceso de esta naturaleza es el compromiso de la alta dirección con el sistema de calidad. Es conveniente que Implementación de un sistema de la calidad NTC ISO 9001:2000 02] 22 este compromiso sea proporcionado a través de evidencia objetiva con acciones como las siguientes⁷:

1. Incluir en el plan estratégico de la organización una descripción detallada de los recursos financieros, los recursos humanos, un cronograma de tiempos de ejecución y todos los aspectos logísticos relacionados con la planeación, formulación e implementación del sistema⁸.

2. Crear una estructura paralela al organigrama de funcionamiento básico o existente, destinado a los aspectos de la calidad, lo que contribuye a transmitir un sentido de responsabilidad compartida en toda la organización y a la definición de tareas para desarrollar y mantener el sistema⁹.

3. Plantear los objetivos generales y específicos para planeación, formulación e implementación del sistema, que incluyan compromisos de tiempo y de recursos asociados¹⁰.

4. Declarar, por parte de la alta dirección la política de calidad. Este documento se constituirá en el marco de referencia para el planteamiento de objetivos generales de calidad y los específicos de procesos, procedimientos y demás documentación del sistema¹¹.

⁶ Ibid., p.21

⁷ Ibid., p.22

⁸ Ibid., p.22

⁹ Ibid., p.22

¹⁰ Ibid., p.22

¹¹ Ibid., p.22

Fase 2: De diseño y formulación de la documentación del sistema de calidad

Diagnóstico documental Como actividad preliminar para desarrollar esta fase, se hará un diagnóstico inicial cuyo propósito y alcance será evaluar la situación actual de la empresa respecto a la calidad. Algunos aspectos a identificar dentro de este diagnóstico serán¹²:

1. ¿Qué áreas, actividades o procesos se desarrollan en la organización?¹³
2. ¿Con qué documentos cuenta la organización como procesos, procedimientos, instructivos u otros que establezcan metodologías o herramientas para desarrollar actividades y controlarlas?¹⁴
3. ¿Cuáles son los requisitos normativos que pueden quedar excluidos del sistema de calidad?, que dependen de la naturaleza y características de la organización, así como la manera de abordar los requisitos que sí aplican a la empresa¹⁵.

Fase 3. De implementación:

Ésta es la fase de implementación o también denominada de implantación, consiste fundamentalmente en llevar a la práctica la información documentada. Algunas actividades que son desarrolladas en la fase de implementación pueden ser¹⁶:

Aplicación de los documentos

El éxito en la aplicación de los documentos es una formulación adecuada; sin embargo, una vez se hayan surtido los procesos de edición, corrección y ajustes pertinentes a la aplicación inicial de los procesos, procedimientos e instrucciones de trabajo será una actividad obligada, que arrojará como resultado encontrar las discrepancias entre la forma en que se ejecutan las labores y la que está descrita en los documentos¹⁷.

Ajuste de los documentos y nuevas aplicaciones

La aplicación de los documentos arrojará ajustes obligados, ya que ellos son cambiantes como lo es la manera en la que las organizaciones desarrollan su

¹² Ibid., p.24

¹³ Ibid., p.24

¹⁴ Ibid., p.25

¹⁵ Ibid., p.25

¹⁶ Ibid., p.33

¹⁷ Ibid., p.34

gestión. Es importante precisar que el cambio en los documentos en la etapa inicial de la fase de implementación será recurrente y lógico, contrario a la etapa final de implementación cuando no se requerirán modificaciones sustanciales; en ese momento estaremos ante un indicador claro de que el sistema documental ha encontrado un nivel de madurez¹⁸.

Fase 4. De sostenimiento y mejoramiento continuo del sistema

Como ya se ha comentado, el mejoramiento continuo es uno de los pilares sobre los que se debe cimentar un sistema de calidad, razón por la cual, el sostenimiento y la adecuación del sistema debe tener estrecha relación con lo cambiante que es una organización. Las actividades que se deben desarrollar para sostener y mejorar el sistema de calidad deben ser¹⁹:

1. La realización sistemática de auditorías internas de calidad, en las cuales esté incluida la auditoría documental tendiente a identificar oportunidades de mejora²⁰.
2. La implementación de acciones correctivas³⁰ y acciones preventivas ³¹ tendientes a eliminar no conformidades en la documentación²¹.
3. Hacer una revisión por la dirección que incluya observaciones tendientes a mejorar el sistema documental²².

Como se puede ver a lo largo del capítulo, ésta es una aproximación lo más genérica posible a los conceptos y directrices de la norma. En este sentido es preciso aclarar que dentro de esta metodología no se han tomado los requisitos normativos en su totalidad y se ha hecho una exposición de cuáles deben ser los documentos y acciones a tomar ya que consideramos que la norma en toda su extensión pretende establecer el “QUÉ” se debe hacer para gestionar y controlar los procesos de la organización, y a la definición del “CÓMO” se debe hacer, será una decisión orientada por cada organización atendiendo a su manera de hacer las cosas, a su orientación filosófica, a sus clientes y demás aspectos que hacen que cada organización sea única y particular²³.

¹⁸ Ibid., p.34

¹⁹ Ibid., p.35

²⁰ Ibid., p.35

²¹ Ibid., p.35

²² Ibid., p.35

²³ Ibid., p.35

1.7 MARCO TEÓRICO

1.7.1 Controles y normatividad asociada para los componentes del concreto.

1.7.1.1 Control de calidad del agua (NTC 3469). Esta norma técnica específica que el agua del concreto debe ser clara, limpia y libre de sustancias perjudiciales para el acero de refuerzo, tales como ácidos, entre otros. También se hace claridad en el hecho de que la utilización de agua de fuentes naturales sin previo tratamiento, puede interferir en la durabilidad del Concreto en la. Medida que se desconoce que microorganismos pueden estar suspendidos en este componente y pueden atacar el. Concreto de manera posterior²⁴.

Figura 1. Factores físico químicos que se deben analizar para demostrar la calidad del agua.

Parámetros
pH (Unidades de pH)
Turbiedad (NTU)
Color Aparente (UPC)
Cloruros ($m Cl^-/L$)
Alcalinidad Total ($mg CaCO_3/L$)
Alcalinidad Fenolftaleína ($mg CaCO_3/L$)
Dureza Total ($mg CaCO_3/L$)
Hierro Total ($mg Fe/L$)
Sulfatos ($mg (SO_4)^{2-}/L$)

Fuente. Cardona, Moreno y Salinas. 2015

Factores físico-químicos que se deben analizar para demostrar la calidad del agua.

En obra: Se deberá verificar que el agua destinada para la preparación del concreto esté libre de impurezas y el recipiente utilizado para almacenamiento de la misma no contenga sedimentos; de ser así se recomienda vaciar de

²⁴ CARDONA ESCOBAR, Juan Camilo., MORENO GARCIA, Johan Felipe y SALINAS NARANJO, Jonatan. Análisis técnico de las variables que se deben controlar para la construcción de obras civiles con calidad. Universidad de Medellín. Facultad de ingenierías. Especialización en ingeniería de la construcción. Medellín, 2015, p.18.

nuevo el recipiente y lavarlo de modo de ningún contenido de materia orgánica pueda afectar la. Composición de la mezcla. Es de importancia resaltar que agua estancada no sirve para la preparación de concreto²⁵.

1.7.1.2 Control de calidad del cemento. Técnicamente se deben controlar los siguientes los siguientes aspectos en el laboratorio: Resistencia a la comprensión en cubos NTC 121, finura Blaine, finura sobre el tamiz 325, tiempos de fraguado, consistencia normal, densidad, expansión en autoclave, análisis químico, color de hidratación. En Colombia según la NSR-10 en el numeral Los materiales cementales deben cumplir con la NTC 121 y la NTC 321; también se permite el uso de cementos fabricados bajo la norma ASTM C150. En este mismo numeral se encuentran todas las disposiciones que deben cumplir los cementos hidráulicos, cenizas y escorias, además se hace hincapié en la prohibición de cemento de mampostería de la fabricación de concreto²⁶.

En obra: Se deben aislar los sacos de cemento del Suelo por medio de estribas o cualquier o cualquier otro elemento que facilite su protección, adicionalmente se deberán proteger de la lluvia y ambientes agresivos de modo que no se vean afectadas las características del mismo por reacciones anticipadas, las cuales son generadas principalmente por la humedad. Es importante verificar que el cemento no se encuentre en grumos o endurecido y para ello se puede realizar una simple inspección en la yema de los dedos²⁷.

Es trascendente aclarar que un buen almacenamiento parte de una excelente programación y por ello el ingeniero residente deberá estimar los vaciados programados para la próxima semana, con el fin de no acopiar más cemento de la cuenta; esta acción va en detrimento de la calidad²⁸.

El ingeniero debe estimar que conviene solicitar los protocolos de calidad al proveedor del cemento²⁹.

²⁵ Ibid., p.19

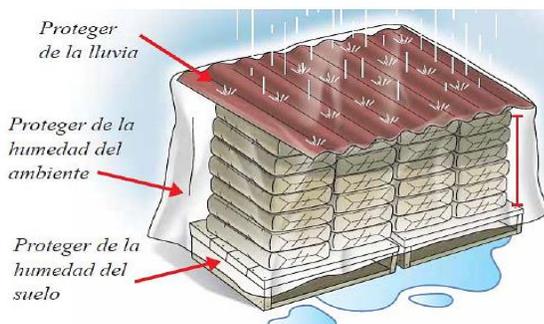
²⁶ Ibid., p.19

²⁷ Ibid., p.19

²⁸ Ibid., p.20

²⁹ Ibid., p.20

Figura 2. Almacenamiento del cemento



Fuente. Imagen extraída del manual del maestro constructor

1.7.1.3 Calidad de los agregados finos y gruesos.

Arena: Según la NSR-10 los agregados deben cumplir con la siguiente normatividad: Agregado de peso normal: NTC 174 (ASTM C33) y Agregado liviano: NTC 4045 (ASTM C330). También podrá ser aceptado por el supervisor técnico, el agregado que haya demostrado una buena resistencia y durabilidad a través de ensayos o experiencias³⁰.

La NTC 174 utiliza los siguientes parámetros de laboratorio, para medir la calidad de los finos: gradación-finura, densidad y absorción, masas unitarias, pasa tamiz N° 200, contenido de materia orgánica, terrones de arcilla y partículas deleznable, carbón y lignitos, reactividad álcali-agregado, solidez en sulfato de sodio³¹.

En obra: Se deben realizar ciertas inspecciones que nos brindarán una posible idea del material, por ejemplo: si después de tener contacto con la arena, las manos quedan café y con polvo, quiere decir que posiblemente ese material contiene exceso de finos³².

En cuanto al almacenamiento del material, se debe contar con un buen espacio para acopios, tal que permita realizar divisiones, ingreso de volquetas sin contratiempos, lavado de llantas para evitar contaminación con materia orgánica³³.

³⁰ Ibid., p.20

³¹ Ibid., p.20

³² Ibid., p.21

³³ Ibid., p.21

También se debe evitar el contacto de la arena con la lluvia o la humedad permanente, porque de lo contrario se debe ajustar el diseño de mezclas con la fórmula de corrección por humedad. Normalmente en obra la humedad de la arena puede variar del 3 al 15 %³⁴.

Arena corregida=arena (1+W)

Grava corregida=Grava (1+W)

Agua corregida= Agua inicial [(absorción-W) Arena] + [(absorción-W) Grava]

Donde W= Humedad (%)³⁵

Entre otras, es recomendable que el acopio se construya con una pendiente suave para evitar el empozamiento de las aguas, debe contener un desagüe o filtro y no debe estar en contacto con la tierra; para este fin se puede vaciar un mortero de nivelación³⁶.

Ejercicio propuesto para determinar el espacio disponible del acopio de obra x almacenar arena³⁷:

Datos:

Pico de producción de concreto de la obra: 70 m³

Masa unitaria suelta de la arena: 1650 kg/m³

Holgura de almacenamiento: 2 días

Altura promedio de descargue de las volquetas (H): 1,80 m

Factor de esponjamiento o expansión= 1,3 ó 30%³⁸

³⁴ Ibid., p.21

³⁵ Ibid., p.21

³⁶ Ibid., p.21

³⁷ Ibid., p.21

³⁸ Ibid., p.21

Diseño de mezclas por m³³⁹:

Tabla 1. Diseño de mezclas.

Agua	190 litros
Cemento	360 kg
Arena	920 kg
Grava	1050 kg
Aditivo	2.4 kg

Fuente. Cardona, Moreno y Salinas. 2015

Volumen de arena por m³=920 kg/1650kg/m³=0,56 m³

Q=70 x 0.56 x 2 días = 78,4 x 1,3= 101,92 m³

Q= cantidad de arena que debo almacenar para garantizar el pico de producción de concreto⁴⁰.

Espacio de almacenamiento=Q/H=101,92 m³/ 1,80m=57m²

Es cuestión de arena, las obras comúnmente reciben gruesa para mampostería y concretos y fina para tarrajeo de muros, cielos rasos y mortero asentado de ladrillo a la vista⁴¹.

Grava: Según la NSR-10 los agregados deben cumplir con la siguiente normatividad: Agregado de peso normal: NTC 174 (ASTM C33) y agregado liviano: NTC 4045 (C330). Según el tamaño máximo nominal del agregado grueso no debe ser superior a⁴²:

- 1/5 de la menor separación entre los dados del encofrado, ni a
- 1/3 de la altura de la losa, ni a
- 3/4 del esparcimiento mínimo libre entre las barras o alambres individuales de refuerzo, paquetes de barras, tendones individuales, paquetes de tendones o ductos⁴³.

³⁹ Ibid., p.22

⁴⁰ Ibid., p.22

⁴¹ Ibid., p.22

⁴² Ibid., p.22

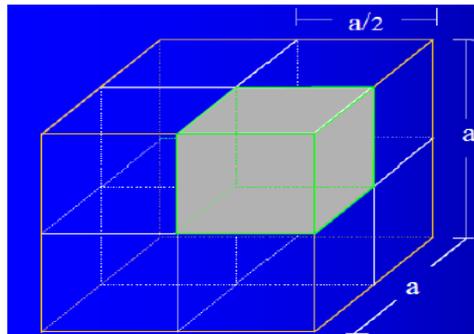
⁴³ Ibid., p.22

Estas consideraciones se pondrán omitir si a consideración del profesional facultado para diseñar la trabajabilidad de la mezcla, no se afecta la calidad final del concreto, en materia de durabilidad⁴⁴.

También es indispensable aclarar que siguen cumpliendo las disposiciones generales de la NTC 174, bajo parámetros distintos a tener en cuenta en relación con la arena⁴⁵.

En obra: Se debe tener especial cuidado con el TM del agregado grueso, porque si este se reduce entonces aumenta el área superficial de las partículas y por consiguiente se necesitará más cantidad de pasta para cubrir la superficie de los agregados. He aquí un ejemplo del. Planteamiento anterior de una manera simple⁴⁶:

Figura 3. Agregados Josef Farbiarz Universidad Nacional de Colombia



Fuente. Cardona, Moreno y Salinas. 2015

Área de una cara del cubo= $a \times a = a^2$

Área de 6 caras del cubo= superficie del cubo= $6 \times a^2 = 6a^2$

Si TM se reduce a la mitad; entonces se duplica el área superficial
 $(a/2) \times (a \times 2) = a^2/4$

Área de 6 caras = $6 \times a^2/4 = (3a^2) / 2$ ⁴⁷

⁴⁴ Ibid., p.22

⁴⁵ Ibid., p.23

⁴⁶ Ibid., p.25

⁴⁷ Ibid., p.28

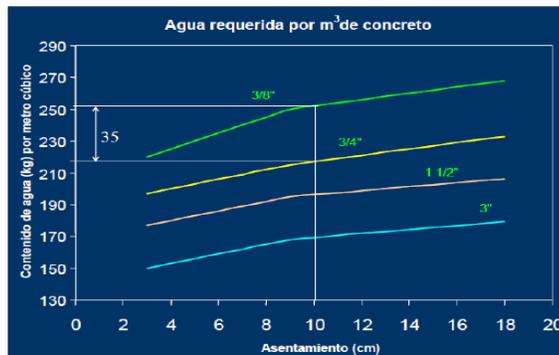
El cubo inicial se transformó en 8 cubos y por consiguiente el área resultante será:

$$\text{Superficie final} = 8 \times (3a^2) / 2 = 12a^2^{48}$$

En esto en otras palabras quiere decir que aumentar la superficie a cubrir, entonces se incrementara el Consumo de cemento⁴⁹.

Pará agregados más finos, se puede entonces deducir que al ser mayor el consumo de cemento por metro cúbico de concreto; entonces se requerirá más agua de hidratación y el asentamiento esperado será mucho mayor, tal y como lo muestra el siguiente gráfico⁵⁰:

Gráfico 1. Agua requerida por m³ de concreto “agregado Josef Fabiarz Universidad Nacional de Colombia”



Fuente. Cardona, Moreno y Salinas. 2015

1.7.2 Cómo controlar la calidad de la reparación de estructuras de concreto armado en la fase de ejecución. los errores constructivos generados en las diversas etapas de una obra (proyecto, ejecución, uso y mantenimiento) varían porcentualmente, según diversos estudios estadísticos realizados en diferentes países, tal como se muestra en la tabla 1, pero si se analizas las consecuencias finales en cualquier ubicación geográfica, se llega a un punto de congruencia de estos errores, como lo son las inversiones millonarias, en los países más desarrollados, el coste de las intervenciones sobre edificaciones existentes está próximo a alcanzar el 50% de la inversión

⁴⁸ Ibid., p.23

⁴⁹ Ibid., p.24

⁵⁰ Ibid., p.24

total en edificación⁵¹ Todo ello para corregir las anomalías generadas en el tiempo, es decir corregir los síntomas y daños perjudiciales a la estructura, recuperar condiciones de servicio y garantizar durabilidad en las mismas.

Tabla 1 etapas del procedimiento constructivo donde se generan las fallas en las estructuras y manifestaciones predominantes en diferentes países.

En consecuencia, las fallas en las estructuras de concreto armado inducen a la realización de proyectos de intervención los cuales son costosos y conllevan a explorar un nuevo campo de la ingeniería civil, Por esta razón es conveniente tomar en cuenta el procedimiento adecuado en la construcción de la obra con el fin de evitar consecuencias posteriores, según plantean Helene y Pereira:

La rehabilitación de estructuras de hormigón armado, es una actividad compleja que exige un conocimiento de los materiales y de las técnicas ejecutivas. Realizar con éxito una reparación, una protección o un refuerzo estructural representa, en general, un nuevo desafío para los ingenieros y arquitectos⁵².

Razón por la cual es mejor evitar las fallas que repararlas.

Por consiguiente y debido a que existen diversos métodos y técnicas para las intervenciones de estructuras, según el sistema estructural (concreto, acero, mampostería armada, entre otros), las cuales requieren previamente un diagnóstico patológico y un proyecto de intervención, resulta indispensable conocer los métodos y ejecutarlos prolijamente. La reparación de estructuras de concreto armado, posee sus propios procedimientos y técnicas de ejecución, los cuales se han considerado en el desarrollo de este trabajo.

Por otra parte, se debe tener claro que la intervención de una obra, va más allá de la aplicación de los lineamientos establecidos en las cartas técnicas de los productos de reparación, de las corazonadas e intenciones y mucho más allá de decisiones vacías de conocimiento por parte de los ejecutores, para con la enfermedad que presenta la estructura. Es decir, se debe realizar una investigación exhaustiva para descifrar desde el inicio de la concepción de la

⁵¹ Ibid., p.24

⁵² Ibid., p.27

obra, la razón de la aparición de los síntomas o la reaparición de estos en los sistemas que la conforman, buscar las causas para aplicar así el tratamiento correctivo ideal, es decir un estudio patológico óptimo; siendo este estudio, el determinante en la selección más idónea de sistema de reparación para la estructura.

A nivel internacional, se han realizado infinidad de reparaciones a estructuras de concreto armado, hasta incluso reintervenidas, es decir estructuras que han sido reparadas y posteriormente continúan con las fallas iniciales, requiriendo de nuevo una intervención. Investigaciones documentales sobre este tema, se han podido identificar a través de las memorias de congresos nacionales e internacionales, entre otros, realiza la asociación latinoamericana de control de calidad, patología y recuperación de la construcción (ALCONPAT), algunos de estos son publicados también a través de su revista electrónica. Por lo que, al analizar las causas de las reintervenciones, se puede asociar a ellas la falta de control de calidad de los proyectos de intervención, por falta de detalles y especificaciones y los errores cometidos durante la ejecución de las intervenciones, por lo que resulta interesante ofrecer información sobre los aspectos a considerar para el control de calidad de esta última fase de la intervención a fin de aminorar el desconocimiento y aumentar la probabilidad de éxito de los procesos.

1.7.3 Control de calidad en la reparación de obras de concreto armado.

la carencia informativa en los antecedentes de las estructuras, trabajos de reparaciones bajo personal no calificado, ni personal de supervisión, las diversas conceptualizaciones entre los responsables y las decisiones sin conocimiento alguno, hacen que sea conveniente la existencia en el área de la ingeniería civil, específicamente en el mundo de la patología de la construcción referida a la reparación, de las estructuras de concreto armado, de herramientas que puedan orientar el proceso de reparación, para así coadyuvar a aminorar los errores y asegurar la calidad intrínseca de ese proceso, razón por la cual se elabora un guía con orientaciones y lineamientos para control de calidad durante el proceso de reparación de estructuras de concreto armado.

En tal sentido, se identificaron los procesos existentes para reparar estructuras de concreto armado, se diseñaron herramientas para orientar el proceso y verificar la calidad proyectada en la reparación. Con todo ello se diseñó una guía orientadora, que permita ejecutar las actividades de control de calidad de los procedimientos más comunes utilizados en la preparación y limpieza de superficie, en el método y en los ensayos de verificación de calidad del trabajo realizado, considerando exclusivamente las reparaciones con el material cementante y epóxico.

1.7.4 Definiciones control de calidad. Calavera establece que el conjunto de actividades que se desarrollan antes, durante y después de la construcción de edificación, con el objeto de verificar que los niveles de calidad previstos en el proyecto cumplen con la normativa vigente, y que los alcanzados durante la ejecución cumplen lo especificado en el proyecto⁵³.

Se conoce que la norma COVENIN 1753-2006 establece lineamientos principales que deben ser considerados con base a otras normas para realizar el control de calidad en las obras de concreto armado, refiriéndose a los procesos de control intrínsecos de la mezcla de concreto, ya sea de los materiales componentes, a la relación agua/cemento, al acero, entre otros, por lo que, el control de calidad que se planteó en este trabajo, consistió en el establecimiento de una serie de procedimientos que deben ser ejecutados durante el proceso de reparación (limpieza de superficie, preparación de superficie, aplicación de métodos) que puedan acercar los resultados al éxito, considerado entre ellos la realización de ensayos al término de la reparación y liberar el proceso o reprobarlo, según sea el caso.

1.7.5 Reparación. Según Helene y Pereira, es la acción de reparar o corregir materiales componentes de elementos de una estructura deteriorada, dañada o defectuosa. Cuando la degradación ha afectado al elemento estructural, se debe plantear una reparación en la zona afectada, para recuperar sus condiciones iniciales. La complejidad e importancia de estas acciones puede resultar muy variable, en función de las características del elemento, de su ubicación y de su estado de deterioro⁵⁴.

Objetivos de la reparación

- Restaurar la seguridad y capacidad de la estructura restableciendo las propiedades previstas en el diseño y corrigiendo los vicios de su construcción o uso.
- Conferir atributos de durabilidad compatibles con la importancia de la estructura, el medio y la vida útil⁵⁵.

1.7.6 proceso de reparación. la selección de los materiales y la técnica de corrección a ser empleada dependen del diagnóstico del problema, de las características de la zona a ser corregida y de las exigencias de funcionamiento del elemento que va a ser objeto de la corrección.

⁵³ Ibid., p.28

⁵⁵ Ibid., p28

Una vez definida la técnica de recuperación empleada y cualquiera que sea esta, la misma debe cumplir una serie de etapas similares en todas ellas. Así previamente a la actuación propiamente dicha es necesario identificar la zona dañada, eliminar si corresponde, dicha zona o parte de la misma y preparar la superficie o zona para la actuación posterior.

1.8 MARCO CONCEPTUAL

- La calidad es una palabra que abarca múltiples conceptos dependiendo del contexto en el que esté ubicada; "La calidad ha venido tomando fuerza y relevancia desde el siglo anterior. El concepto se puede precisar como un conjunto de propiedades que posee un producto y/o servicio y que son inherentes a él, que garantiza que está bien hecho y que cumple con los requisitos y los estándares exigidos, alcanzando un grado de satisfacción tanto para el fabricante como para el cliente. Por consiguiente, la calidad de un producto o servicio es la percepción que el productor, proveedor y el cliente tienen del mismo, es una posición que las personas asumen de estar conformes o no con el bien o servicio proporcionado, haciendo referencia a la complacencia que este les brinda⁵⁶.
- El paso de la idea a la realidad es un proceso durante el cual se precisa, durante diferentes fases adecuadamente programadas y desarrolladas, la redacción de uno o varios "proyectos" (según la acepción 4ª del D.R.A.E.) que den lugar a la ejecución de las obras previstas en ellos y a su posterior explotación. Por lo tanto, podemos diferenciar en todo el **proceso proyectual** tres fases: diseño (redacción de estudios previos y "proyectos"), implementación (construcción, ejecución o fabricación) y uso y/o explotación. Estas tres fases comprenden lo que, a partir de este momento denominaremos, en su aplicación a la ingeniería civil y a la edificación, **proceso proyecto–construcción**⁵⁷
- Edward Deming El llamado "padre de la calidad", aseguraba que la calidad no es otra cosa más que una serie de cuestionamientos hacia una mejora continua (Walton, 1988). La calidad se define como la vía hacia la

⁵⁶ URIBE MACÍAS, Mario Enrique. Marco teórico de la calidad, base para la caracterización de los sistemas de gestión de la calidad de empresas de Ibagué. Revista Mundo Económico y Empresarial. 2009, p.2. Disponible en internet: file:///D:/MIS%20DOCUMENTOS/Downloads/532-1053-1-PB.pdf

⁵⁷ YEPES PIQUERAS, Víctor. Aproximación al concepto de calidad en el proceso proyecto-construcción. Universidad Politécnica de Valencia. 2015, p.1. Disponible en internet: <https://victoryepes.blogs.upv.es/2015/01/26/concepto-calidad-eproceto-proyecto-construccion/>

productividad y esta hacia la competitividad, indica como se establece un proceso de mejora continua a partir de su aplicación⁵⁸

Con el estudio de cada concepto tan solo por nombrar algunos, se evidencia que cada postura es un reflejo de los diferentes intereses y conocimientos de experiencias propias, lo que nos lleva a desarrollar con este trabajo de pasantía a estar en la capacidad de generar nuestro propio concepto de **calidad** visto desde la perspectiva y vivencias diarias, rodeados de cultura, de relaciones interpersonales, de la forma en cómo se toma los diferentes procesos de la construcción que nos permite crear nuestra propia posición frente al tema.

Según Bourdieu el carácter sistemático de la estructura de campo, el cual se hace a partir de las luchas en su interior, es la definición de la legitimidad con respecto a las reglas empleadas. Esto trae consigo una constante recepción de información, un reconocimiento superior de un *habitus* dominante que nos lleva a hacer la interpretación de la calidad que por parte de la comunidad es aceptado⁵⁹.

1.9 MARCO LEGAL

1.9.1 Normativa internacional. Por los años de 1906 se inicia la normalización internacional en el campo de la electrotecnia, mediante la creación de la internacional Electrotechnique Committee (IEC), Comisión Internacional de Electrotécnica. Posteriormente en 1926 se crea la International Standardization Associates (ISA), Federación Internacional de Asociaciones Nacionales de Normalización, pero fue disuelta en 1942 por la amenaza de guerra circundante en Europa.

El 14 de octubre de 1948 se reunieron en Londres los sesenta y cuatro (64) delegados de veinticinco (25) países, con la finalidad de crear una nueva organización de normalización con carácter internacional, creando la International Organization for Standardization (ISO), Organización Internacional de Normalización. La palabra ISO no es un acrónimo de su nombre en inglés, proviene de la raíz griega ἴσo (iso), que significa igual, razón

⁵⁸ ESCOBAR VALENCIA, Miriam y MOSQUERA GUERRERO, Andrea. El marco conceptual relacionado con la calidad: una torre de Babel. 2013, p.4 (como citó a Deming, 1989, p. 16). Disponible en internet: <http://www.scielo.org.co/pdf/cuadm/v29n50/v29n50a10.pdf>

⁵⁹ Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)

suficiente para que los fundadores de la organización escogieran su nombre para ser utilizado universalmente.

Organismos de normalización internacional.

Los organismos encargados de la Normalización Internacional son los siguientes:

- ASME (American Society of Mechanical Engineers): Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos.
- CEE: Comisión de reglamentación para Equipos Eléctricos.

- CENELEC (Comité Européen de Normalisation Electrotechnique): Comité Europeo de Normalización Electrotécnica.

- COPANT: Comisión Panamericana de Normas Técnicas.

- EURONORM: Organismo de normalización de la Comunidad Europea.

- IEC (Internacional Electrotechnical Comisión): Comisión Internacional de Electrotécnica.

- ISO (Internacional Organization for Standardization): Organización Internacional de Normalización.

- ITU (Internacional Telecommunications United): Unión Internacional de Telecomunicaciones

ISO 9000. Esta serie de normas hace énfasis en la normalización de la administración de los Sistemas de Calidad, está compuesta por las siguientes normas:

- ISO 9000.- Normas para la administración de la calidad y aseguramiento de la calidad, conformada por las siguientes cuatro (4) partes:
- ISO 9001.- Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño/desarrollo, producción, instalación y servicio.
- ISO 9002.- Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción e instalación, servicio.
- ISO 9003.- Modelo para aseguramiento de la calidad en inspección final y pruebas.
- ISO 9004.- Elementos para la gestión de administración de la calidad y lineamientos de sistemas de calidad.

ISO 9001: Es una norma ISO internacional elaborada para la Estandarización (ISO) que se aplica a los Sistemas de Gestión de Calidad de organizaciones públicas y privadas, independientemente de su tamaño o actividad empresarial. Se trata de un método de trabajo excelente para la mejora de la

calidad de los productos y servicios, así como de la satisfacción del cliente.

ISO 9004:2009: Tiene como objetivo ayudar en la consecución del éxito sostenido independientemente de las características de la organización. Aunque las premisas en la gestión de la calidad son la mejora continua y la máxima satisfacción de los clientes, ISO 9004 incluye el concepto primordial de la supervivencia económica. El principal objetivo de la ISO 9004 es la mejora del servicio de la organización y la satisfacción de los clientes y de otras partes interesadas.

La ASTM (American Society for Testing and Materials)

ASTM C840 – 16 Standard Specification for Application and Finishing of Gypsum Board “Especificación estándar para la aplicación y el acabado de la placa de yeso”

ASTM C1396 / C1396M: Standard Specification for Gypsum Board “Especificación estándar para la placa de yeso”

ASTM A 653: especificación estándar para chapa de acero, recubrimiento de zinc (galvanizado) o recubierto con aleación de zinc-hierro (Galvannealed) por proceso Hot-Dip

ASTM A 446: especificación estándar para chapa de acero, recubrimiento de zinc (galvanizado) o recubierto con aleación de zinc-hierro (Galvannealed) por proceso Hot-Dip

ASTM C 645: especificación estándar para miembros de estructuras no estructurales de acero

1.9.2 Normativa nacional. En 1971 se crea en ICONTEC el área de Formación, posteriormente Asesoría y Certificación, para responder a las necesidades del país en ese momento.

NTC - ISO 9001: Sistemas de calidad. Modelo para aseguramiento de la calidad en diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio post - venta.

NTC - ISO 9002: Sistemas de calidad. Modelo para aseguramiento de la calidad en producción, instalación y servicio.

NTC - ISO 9003: Sistemas de calidad. Modelo para aseguramiento de la calidad en inspección y ensayos finales.

NTC 919: Establece los elementos más relevantes en la clasificación, definición, caracterización y rotulado de las baldosas cerámicas. Esta norma permite identificar el material adquirido a través del marcado y etiquetado, seleccionar el producto dependiendo de sus características para determinar el uso, seleccionar los materiales y la técnica de instalación requerida para garantizar su calidad.

NSR 10, Norma de Sismo Resistencia. Es una norma técnica colombiana comisionada de normalizar las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable.

Título D — Mampostería estructural

El diseño y construcción de estructuras de mampostería reforzada era nuevo en el país cuando se expidió el Reglamento de 1984. En el momento existían algunos documentos de cómo utilizar el ladrillo de arcilla producido en el país con fines estructurales. El Reglamento de 1984 incluyó un título de diseño y construcción de mampostería de bloque de perforación vertical de inspiración norteamericana y requisitos para el diseño y construcción de mampostería confinada inspirados por la experiencia nacional en este tipo de mampostería y con base en los resultados de ensayos experimentales nacionales y extranjeros, principalmente mexicanos. Para la producción del Reglamento NSR-98 y la actualización al NSR-10, se cuenta con una amplia bibliografía nacional sobre este sistema estructural y numerosos ensayos experimentales realizados en varias universidades del país.

1.9.3 Normativa local. Documento técnico PBOT 2000 - 2010 Municipio de Puerto Tejada.

Adopción. – Mediante Acuerdo municipal se adoptó el Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Puerto Tejada, que normatiza los objetivos, las estrategias, las políticas, las metas y en general las acciones que permitirán lograr los proyectos portadores de futuro para la población.

CAPÍTULO 2. DESARROLLO DE LA PASANTÍA

2.1 LOCALIZACIÓN Y ÁREA DE ESTUDIO

2.1.1. Contexto

Descripción Física: Según el IGAC "Instituto Geográfico Agustín Codazzi", la localización astronómica de Puerto Tejada es de 3°14'1" latitud Norte y 76°25'10" de longitud Oeste. El territorio portejadeño está ubicado en la parte noreste del departamento del Cauca, es la puerta de entrada a él de norte a sur. Es de topografía plana, con pendientes entre 0 y 3%⁶⁰.

Límites del municipio: El Municipio de Puerto Tejada tiene una ubicación privilegiada: Al Norte limita con los Municipios de Santiago de Cali y Candelaria, al Sur con el Municipio de Caloto y Villarrica, al Occidente con Villarrica y Jamundí, al oriente con Miranda y Padilla⁶¹.

Extensión total: El área total del municipio es de 102 Kilómetros cuadrados (11.169.07 hectáreas). Km²

Extensión área urbana: 368.1 Km²

Extensión área rural:10.800.97 Km²

Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 968 m.s.n.m

Temperatura media: 24 ° C

Distancia de referencia: Puerto Tejada se encuentra 17 Km de la ciudad de Cali y a 108 Km de Popayán⁶².

⁶⁰ INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. IGAC. Localización de Puerto Tejada.2016

⁶¹ Ibid., 12

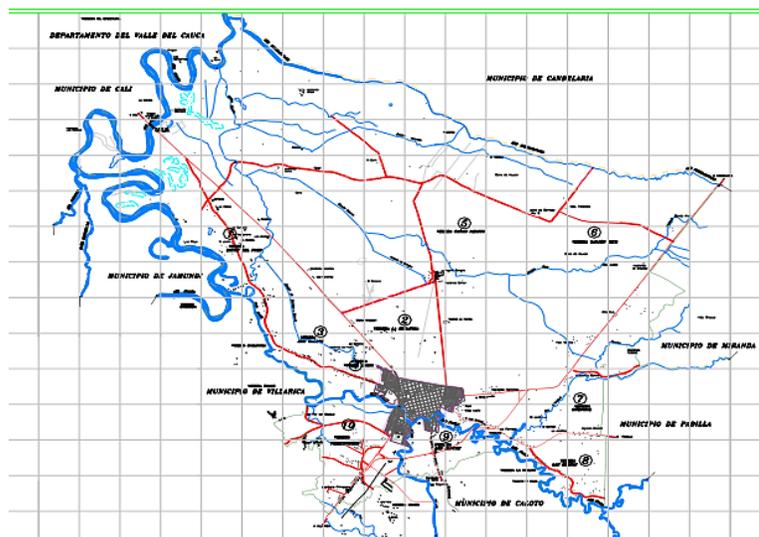
⁶² Ibid.,12

Figura 4. Mapa del departamento del Cauca –Municipio de Popayán



Fuente: INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. IGAC. Localización de Puerto Tejada.2016

Figura 5. Plano del municipio de Puerto Tejada



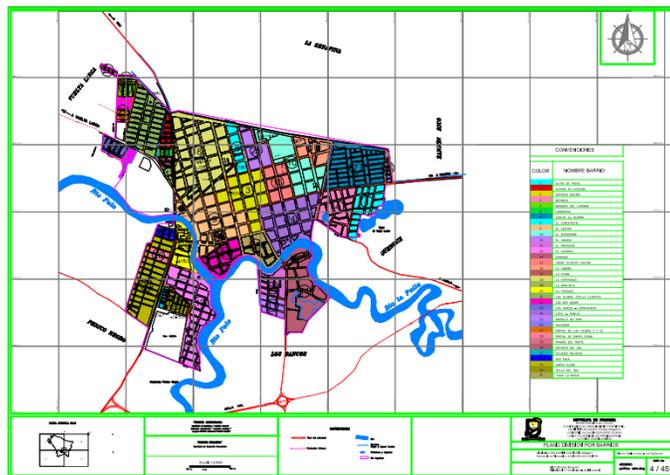
Fuente: Unidad Técnica Secretaria de Planeación

Este territorio está inmerso socialmente en un entorno de carácter étnico cultural muy marcado, que los ha diferenciado del resto de municipios cercanos, es un lugar donde se destaca el desarrollo de actividades culturales donde se denota la importancia de querer recuperar ese arraigo cultural perdido durante varios años debido a una problemática social de orden público, a raíz de esto se han implementado obras de espacio público que han

permitido tener una nueva cohesión de ese tejido social que genera impacto no solo a nivel regional sino que se ve reflejado en cada núcleo familiar donde prima la solidaridad y el sentido de pertenencia con el municipio⁶³.

2.1.2 Generalidades del sector

Figura 6. Distribución política del Municipio De Puerto Tejada Cauca



Fuente: Página de Puerto Tejada por una Alcaldía solidaria sitio oficial

El Municipio se encuentra dividido en su zona urbana por 26 barrios que son (Altos de París, Álvaro H. Caicedo, Antonio Nariño, Betania, Bosques del Limonar, Cañaverales, Carlos A. Guzmán, El Cementerio, El Centro, El Hipódromo, El Jardín, El Porvenir, El Triunfo, Granada, Jorge Eliecer Gaitán, La Cabaña, La Ceiba, La Esperanza, La Graciela, La Terraza, Las Ceibas (Villa Clarita), Las Dos Aguas, Los Sauces-Comfacauca, Luis A. Robles, Manuela Beltrán, Palenque, Portal De Las Ceibas I y II, Portal De Santa Elena, Prados Del Norte, Refugio Del Sol, Ricardo Holguín, Río Palo, Santa Elena, Villa Del Sur, Paso La María y Villa Carmen. En materia de hidrografía, el Municipio cuenta en su territorio con el paso de importantes afluentes como los ríos Cauca, río Palo, río Paila, la Quebrada Tejar, el Viejo Lucio⁶⁴.

⁶³ MONTAÑO MINA, Ever Marino (alcalde). Plan de desarrollo municipal 2008-2011 "Unidos por Puerto Tejada" abril de 2008.

⁶⁴ MONTAÑO MINA, Ever Marino (alcalde). Plan de desarrollo municipal 2008-2011 "Unidos por Puerto Tejada" abril de 2008.

presenta una recepción de usuarios desde las zonas veredales e incluso desde municipios cercanos como Villa Rica⁶⁵.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.2.1 Inversiones C.L.H S.A.

Constructora encargada de la ejecución del proyecto de la casa del adulto mayor en Puerto Tejada Cauca.

Es una empresa cuyo objetivo es contribuir con el desarrollo del país, y de las comunidades a través de la comercialización de productos de ferretería y prestación de servicios en el campo de la construcción de obras civiles.

Valores Corporativos:

- **Cumplimiento y calidad:** ejecutar cada proyecto en el tiempo establecido y condiciones ofrecidas a clientes y proveedores.
 - **Originalidad y cambio:** Diseñar e innovar en nuevos diseños, conceptos, modelos que permitan facilitar y mejorar la calidad de los proyectos ejecutados.
 - **Liderazgo:** ser fuente de inspiración no solo dentro de la empresa sino también a nivel corporativo, desempeñando un papel muy importante en la sociedad al ser un punto de referencia no solo de liderazgo sino de emprendimiento, para el cumplimiento de metas y objetivos propuestos en cada proyecto.

2.2.2 Características del proyecto. A continuación, se describe las zonas en las que está distribuida la planta arquitectónica del proyecto y su respectivo valor en m².

⁶⁵MONTAÑO MINA, Ever Marino (alcalde). Plan de desarrollo municipal 2008-2011 “Unidos por Puerto Tejada “abril de 2008.

Tabla 2. Zonas distribuidas planta arquitectónica

AREA	AREA M2
TOTAL	535,56
CONSTRUIDA	351,96
LIBRE	183,6

Fuente. Elaboracion propia

Tabla 3. Distribución

	ZONA	AREA M2
1	actividades	50,1
3	comedor	55,8
4	cocina	27,5
5	sala de computacion	27,9
6	manualidades	25,5
7	cuarto de descanso	20,26
8	salon multiple	90,1
9	baterias sanitarias	18,7
10	bodega	10,5
11	cuarto electrico	12,5
12	punto fijo	13,1
	TOTAL AREA CONSTRUIDA	351,96

Fuente. Elaboracion propia

2.2.2.1 Funciones del pasante. en el proceso de ejecución de la obra el pasante aportara acompañamiento y apoyo en el área técnica de estructura y acabados haciendo la labor de supervisión periódica y a su vez tendrá control sobre el desempeño del personal, utilización de equipo y herramientas revisando que todo esté acorde con el manejo adecuado para llevar un control de rendimiento en la obra, lo que permite un óptimo control técnico durante el periodo de ejecución y que servirá como base documental para las futuras construcciones.

2.3 DESARROLLO DEL PROYECTO

En el desarrollo de la pasantía se brinda apoyo en la supervisión técnica a los siguientes profesionales: ingeniero civil, Adel Gonzáles Guzmán con matrícula profesional No 76202-30407 Valle Del Cauca, residente de ingeniera civil Lila Esperanza Legarda Guañarita, con matrícula profesional No 59202-49103 Departamento Del Cauca, ingeniero civil Juan Carlos Santacruz chaves con matrícula profesional No 1920214-8582 Departamento del Cauca, quienes están a cargo como directores de obra y acabados.

Ya con la dirección establecida en cada área se procede a determinar las necesidades de cada espacio y a identificar la gran cantidad de elementos que se van a utilizar en el sistema constructivo.

2.3.1 Supervisión técnica. La supervisión de obra puede ser un factor determinante tanto para el éxito, como para el fracaso de un proyecto⁶⁶. La mayor cantidad de problemas que se presentan en la fase estructural no se le atribuye únicamente a una falla previa en el diseño o en la implementación de los materiales, sino que se debe a que no se hizo una adecuada supervisión periódica. Es así que el profesional encargado de hacer el seguimiento se debe enfrentar a varios factores, no solo de carácter técnico sino también de carácter humano del cual es muy importante, que el supervisor debe contar con la unión de valores y actitudes adecuadas para que se logre un óptimo desempeño de su labor⁶⁷.

2.3.1.1 Definición e importancia de la supervisión. De acuerdo al Diccionario de la Real Academia Española, supervisar es ejercer la inspección en trabajos realizados por otros. La teoría de la administración moderna (Suárez, 2001 citado en Solís) se basa en un ciclo de cuatro funciones principales: Planeación, Organización, Dirección y Control; siendo la supervisión del trabajo una de las herramientas usadas para ejercer la Dirección. Otros autores como Ferry, 2001 citado e Solís) utilizan la palabra Ejecución para nombrar a la tercera función. En el contexto de la construcción, el Manual de Supervisión del Concreto (ACI, 1995) define la actividad de supervisar como asegurar que se logren fielmente los requisitos y propósitos de los planos y las especificaciones⁶⁸.

⁶⁶ SOLÍS CARCAÑO, Romel G. La supervisión de obra.2004, p.2. Disponible en internet: <https://www.redalyc.org/pdf/467/46780106.pdf>

⁶⁷ Ibid., p.55

⁶⁸ Ibid., p.55

En los proyectos de construcción, la supervisión es ejercida tanto por el constructor, como por el propietario. La supervisión que realiza el equipo del constructor o contratista está altamente orientada a la función administrativa de la Dirección, y hace uso principalmente del ejercicio de la autoridad, la delegación de funciones y la utilización de los medios de comunicación, entre un equipo humano. Sin embargo, no es la única función administrativa que realiza, ya que participa también en el ejercicio del Control: la supervisión es responsable de que el tiempo de ejecución y la calidad correspondan con los planeados; y es corresponsable junto con el personal administrativo de la empresa de ejercer el control de los costos. Además, la supervisión, como parte del equipo del contratista, tiene una responsabilidad legal y moral sobre la seguridad y la higiene del personal técnico y obrero asignado a la obra, y sobre el impacto que los procesos constructivos tengan sobre el medio ambiente⁶⁹.

2.3.2 Sistema constructivo mampostería estructural. Basados en los requisitos de diseño y construcción establecidos en la NSR-10. Un sistema compuesto por muros de mampostería estructural en el cual se hace uso de piezas de mampostería, de perforación vertical, relacionada a su vez con mortero, y con acero de refuerzo. en ese orden de ideas en el proceso se inyectan las celdas con el mortero, puede ser las que contengan refuerzo o las vacías, tomando como ejemplo un sistema de mampostería parcialmente reforzado, no en todas las celdas se inyecta mortero de relleno.

Una de las características de este sistema constructivo es su funcionamiento tipo monolítico, aunque es la unión de dos materialidades, ya que las juntas, cumplen la función de transmitir a los aceros de refuerzo diseñados para soportar las diferentes solicitudes de carga es así como cada elemento en conjunto tiene la capacidad de resistir.

Las fuerzas a las que se ve sometido este sistema es de compresión, de corte y flexión. Los muros en mampostería estructural tienen mayor resistencia a los esfuerzos de tipo cortante y compresión, esto quiere decir que el refuerzo es utilizado para absorber los esfuerzos producidos a tracción.

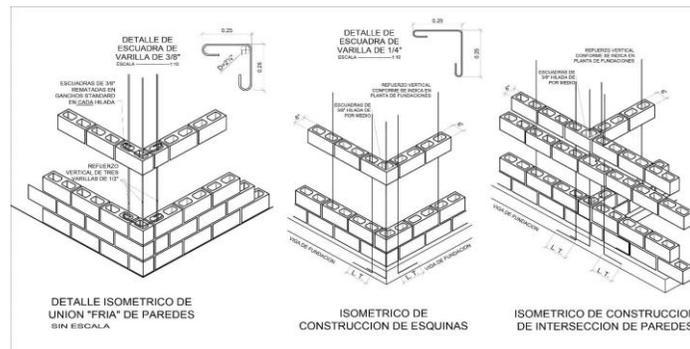
⁶⁹ Ibid., p.60

Figura 8. Muros de Mampostería y Refuerzo del Muro



Fuente. GC construcciones.

Figura 9. Detalles estructurales de mampostería reforzada.



Fuente: GC Construcciones.

2.3.2.1 Supervisión técnica.

Obligatoriedad de la supervisión técnica: dada la susceptibilidad de la mampostería estructural a los defectos de la calidad de la mano de obra y a la calidad de los materiales utilizados, es recomendable en edificaciones en menos de 3000m² que toda obra que se realice con este sistema se construya bajo estricta supervisión técnica de un profesional idóneo, ingeniero civil o arquitecto debidamente matriculado⁷⁰.

2.3.2.2 Requisitos generales para las estructuras en mampostería estructural.

diafragmas horizontales de piso: El sistema de piso utilizado como diafragma debe diseñarse para atender los esfuerzos derivados de su función⁷¹.

⁷⁰ MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Reglamento colombiano de construcción sismorresistente NRS-10. Título D mampostería estructural.

⁷¹ Ibid., p.2

Requisitos para los materiales: todos los materiales utilizados en la construcción de estructuras en mampostería deben cumplir las normas y especificaciones en el capítulo D.3⁷².

Condiciones ambientales: cuando las condiciones ambientales estén por fuera de las normales o puedan afectar negativamente las características específicas de los materiales, deben tomarse precauciones adicionales de manera que se garantice el funcionamiento correcto de la construcción realizada en estas condiciones⁷³.

Mano de obra en las estructuras de mampostería: debe darse especial importancia a la utilización de mano de obra calificada, los controles iniciales y previos de la construcción deben ser los especificados, con el objeto de poder determinar la calificación más exigente del personal involucrado⁷⁴.

2.3.2.3 Usos de la mampostería estructural⁷⁵.

Usos permitidos: se permite de acuerdo con el reglamento, el uso de la mampostería estructural como sistema estructural, siempre y cuando se cumpla con las salvedades establecidas en el presente título, las limitaciones de uso para los diferentes tipos de mampostería estructural del capítulo A3 del reglamento colombiano de construcción sismorresistente NRS-10 Título D (mampostería estructural) según la zona de amenaza sísmica, el grupo de uso de edificación y el tipo de sistema estructural⁷⁶.

Combinación de sistemas estructurales: la combinación de sistemas estructurales que incluyen mampostería estructural tiene las mismas limitaciones y deben cumplir los requisitos descritos en el presente capítulo⁷⁷.

Elementos de concreto reforzado dentro de la mampostería estructural: se permite el empleo de elementos de concreto reforzados embebidos dentro de la mampostería estructural o en combinación con ella, en elementos tales como dinteles, vigas, elementos colectores de diafragmas, machones, etc.

⁷² Ibid., p.13

⁷³ Ibid., p.14

⁷⁴ Ibid., p.14

⁷⁵ Ibid., p.14

⁷⁶ Ibid., p.15

⁷⁷ Ibid., p.15

Para los casos diferentes a los contemplados explícitamente dentro de cada uno de los tipos de mampostería estructural. El diseño de estos elementos se debe realizar siguiendo los requisitos del título C del reglamento, para el mismo grado de capacidad de disipación de energía en el rango inelástico en que se clasifique el tipo de mampostería en el cual están colocados los elementos de concreto reforzado⁷⁸.

2.3.2.4 Unidades de mampostería. Estas unidades de mampostería o bloques son las piezas hechas de arcilla que tienen cavidades internas y su clasificación depende del material forma y uso⁷⁹.

Según su material⁸⁰

- Pieza de arcilla calcárea
- Pieza de concreto
- Unidad silico calcárea.

Según su forma⁸¹

- Tipo ladrillo
- Tipo bloque

Según perforaciones:

Piezas de mampostería de perforación horizontal. (PH): bloque hecho en arcilla cuyas cavidades internas, perforaciones son de dirección horizontal y se sostiene sobre la cara lisa del otro bloque⁸².

Uso:

- Para mampostería confinada (viviendas de 1y2 pisos)
- Mampostería parcialmente reforzada, combinada con unidades de perforación vertical⁸³.

⁷⁸ Ibid., p.6

⁷⁹ Ibid., p.16

⁸⁰ Ibid. P.16

⁸¹ Ibid. P.17

⁸² Ibid. P.18

⁸³ Ibid. P.18

Tabla 4. dimensiones de perforaciones

Bloque N°		3	4	5	6
Dimensiones (mm)	Alto	7	9	11.5	14
	Ancho	20	23	23	23
	Largo	30	33	33	33

Fuente. Construdata

Piezas de mampostería de perforación vertical. (PV): bloque hecho en concreto o arcilla donde sus cavidades internas en dirección vertical las cuales forman celdas donde haya esfuerzo vertical debe vaciarse el mortero de relleno

Uso: para todo tipo de mampostería estructural.

Tabla 5. Tipología de bloque para uso estructural.

Tipo de Bloque		N° 5	Labridlock	Portante Prensado	Perforado súper
Dimensiones (mm)	Alto	33	14	9	7.5
	Ancho	11.5	19	14.5	12
	Largo	11	39	29	24.5
	Tabique (u/m²)	24.5	12.5	33.3	46

Fuente. Construdata

Mortero de pega: es una mezcla entre agua, cemento y agregado fino, los morteros de pega deben tener un buen grado de plasticidad y consistencia además de garantizar la adherencia con las piezas de mampostería.

Su clasificación depende de su codificación y mínima resistencia.

Tabla 6. Clasificación de los morteros de pega

Mortero tipo	Especificación de los morteros por propiedad ⁽¹⁾			Especificación de los morteros por proporción				
	Resistencia mínima a la Compresión f'_{cp} MPa ⁽²⁾	Flujo en (%) ⁽³⁾	Retención Mínima de Agua	Cemento Portland	Cal hidratada ⁽⁴⁾	Cemento para Mampostería ⁽⁵⁾	Arena/Material Cementante ⁽⁶⁾	
							Min.	Máx.
H	22.5	115-125	75%	1	0.25	no aplica	2.00	2.5
M	17.5	115-125	75%	1	0.25	no aplica	2.25	3.0
				1	no aplica	1	2.25	2.5
S	12.5	110-120	75%	1	0.25 a 0.50	no aplica	2.50	3.5
				0.5	no aplica	1	2.50	3.0
N ⁽⁶⁾	7.5	105-115	75%	1	0.50 a 1.25	no aplica	3.00	4.5
				0	no aplica	1	3.00	4.0

Fuente: título D, NRS-10 p. 24

Mortero de relleno: es una mezcla entre agua, materiales cementantes y agregados.

Tabla 7. Clasificación por volumen de los morteros de relleno.

Tipo de Mortero	Cemento	Agregados/Cemento			
		Fino		Grueso (tamaño < 10 mm)	
		Min.	Máx.	Min.	Máx.
Fino	1	2.25	3.5	-	-
Grueso	1	2.25	3.0	1.0	2.0

Fuente: título D, NRS-10 p. 25

Acero de refuerzo⁸⁴:

Requisitos del refuerzo: refuerzo mínimo: la cantidad de refuerzo dispuesta en los muros de mampostería reforzada externamente no pueden ser menor que estos valores:

Refuerzo vertical mínimo _____ **0.00035**

Refuerzo horizontal mínimo _____ **0.00035⁸⁵**

Anclaje de refuerzo: las mallas de alambre electrosoldado se deberán anclar a la mampostería de tal manera que puedan alcanzar su resistencia a la influencia especificada⁸⁶.

⁸⁴ Ibid., p.66

⁸⁵ Ibid., p.66

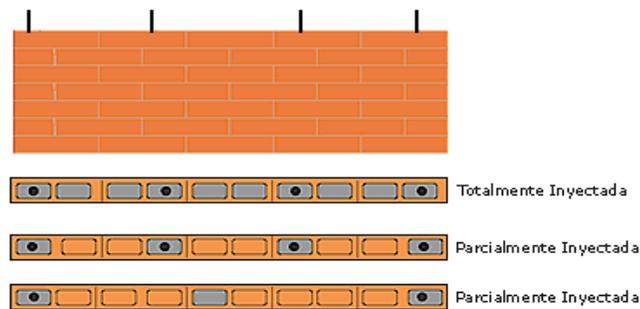
2.3.2.5 Clasificación de mampostería

Mampostería reforzada totalmente inyectada: Es aquella que tiene todas las celdas inyectadas de mortero de relleno o grout y el refuerzo vertical es colocado en dichas celdas con espaciamientos menores a 1.20m.

Mampostería reforzada parcialmente inyectada: Es similar a la anterior con la diferencia que no todas las celdas de las unidades van inyectadas. Todas las celdas donde se coloca refuerzo van inyectadas.

Mampostería parcialmente reforzada: se diferencia de la anterior en la cantidad de refuerzo colocado, el cual es aproximadamente la mitad y es espaciado hasta un máximo de 2.40m

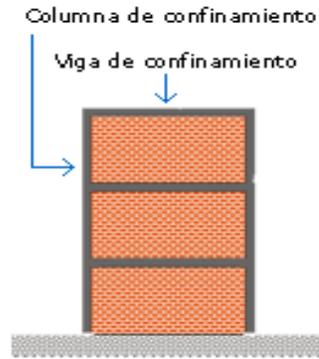
Figura 10. Tipos de mampostería.



Fuente: <http://www.construdata.com/bancoconocimiento/>

Mampostería de muros confinados Los muros confinados son un tipo de mampostería donde el refuerzo no es colocado interiormente, es decir dentro de las celdas de las unidades, sino que se refuerza el muro perimetralmente mediante vigas y columnas de concreto reforzado, las cuales son fundidas (vaciadas) posteriormente a la construcción del muro para que éste quede confinado adecuadamente.

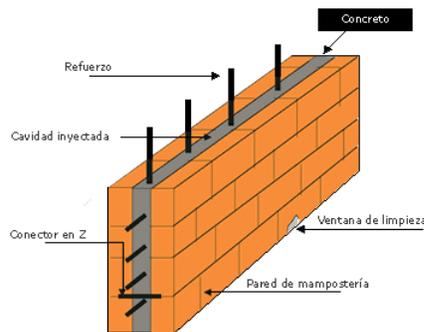
Figura 11 . Mampostería de muros confinados.



Fuente: <http://www.construdata.com/BancoConocimiento/>

Mampostería de cavidad reforzada: este tipo de mampostería consiste en dos o más muros de mampostería que se colocan de forma paralela dejando una cavidad entre ellos la cual es inyectada con mortero o concreto líquido. El refuerzo es colocado dentro de la cavidad inyectada. Los muros de mampostería van anclados al concreto inyectado mediante conectores especiales.

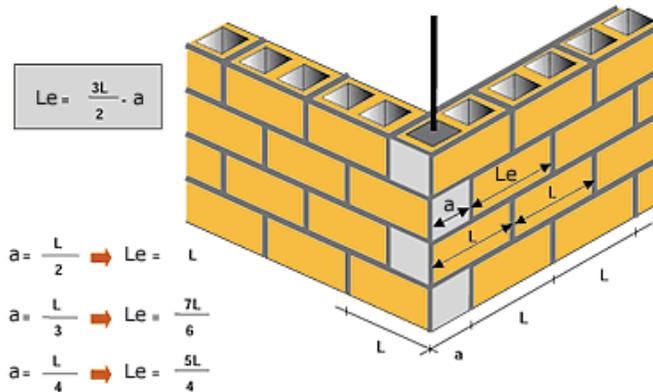
Figura 12. Mampostería de cavidad reforzada



Fuente: <http://www.construdata.com/BancoConocimiento/>

Conexión en esquinas: una forma adecuada de conectar los muros perpendiculares es trabando las esquinas dándole continuidad al muro con su forma normal de traba; esto es posible en las uniones en L donde los muros estén hechos de unidades cuyo ancho sea la mitad del largo.

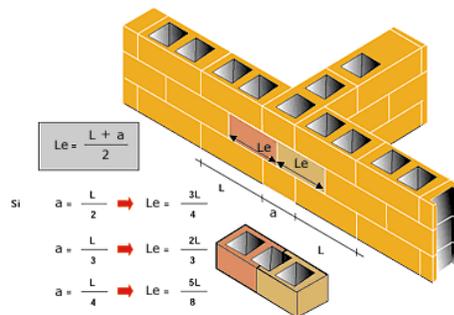
Figura 13. Conexión trabada en L (con una unidad de ajuste)



Fuente: <http://www.construdata.com/BancoConocimiento/>

Para las uniones en T es necesario realizar la conexión según se indica en la figura 13; siendo necesario utilizar también unidades especiales de longitud diferente a las usuales como las ya mencionadas unidades medias, dos tercios y tres cuartos. En algunos casos habrá que diseñar la unidad especial de ajuste; en la figura 13 se puede observar la forma de lograr lo anterior.

Figura 14. Conexión trabada en T.



Fuente: <http://www.construdata.com/BancoConocimiento/>

Las fallas generadas dentro del proceso constructivo de mampostería estructural se ven directamente afectadas por una deficiente utilización de mano de obra no calificada, la resistencia a los materiales y un bajo control y seguimiento del proceso constructivo.

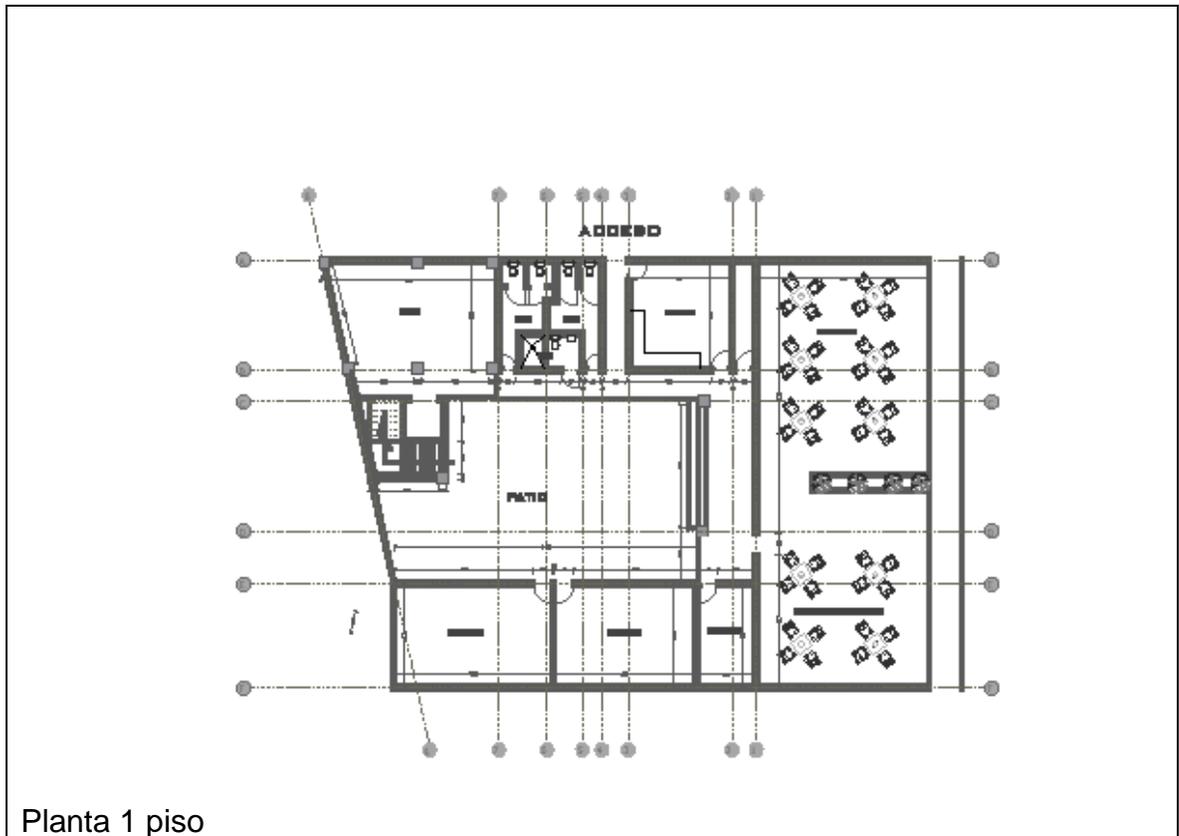
CAPÍTULO 3. USO DE LA MAMPOSTERÍA ESTRUCTURAL EN EL PROYECTO CASA DEL ADULTO MAYOR DE PUERTO TEJADA CAUCA

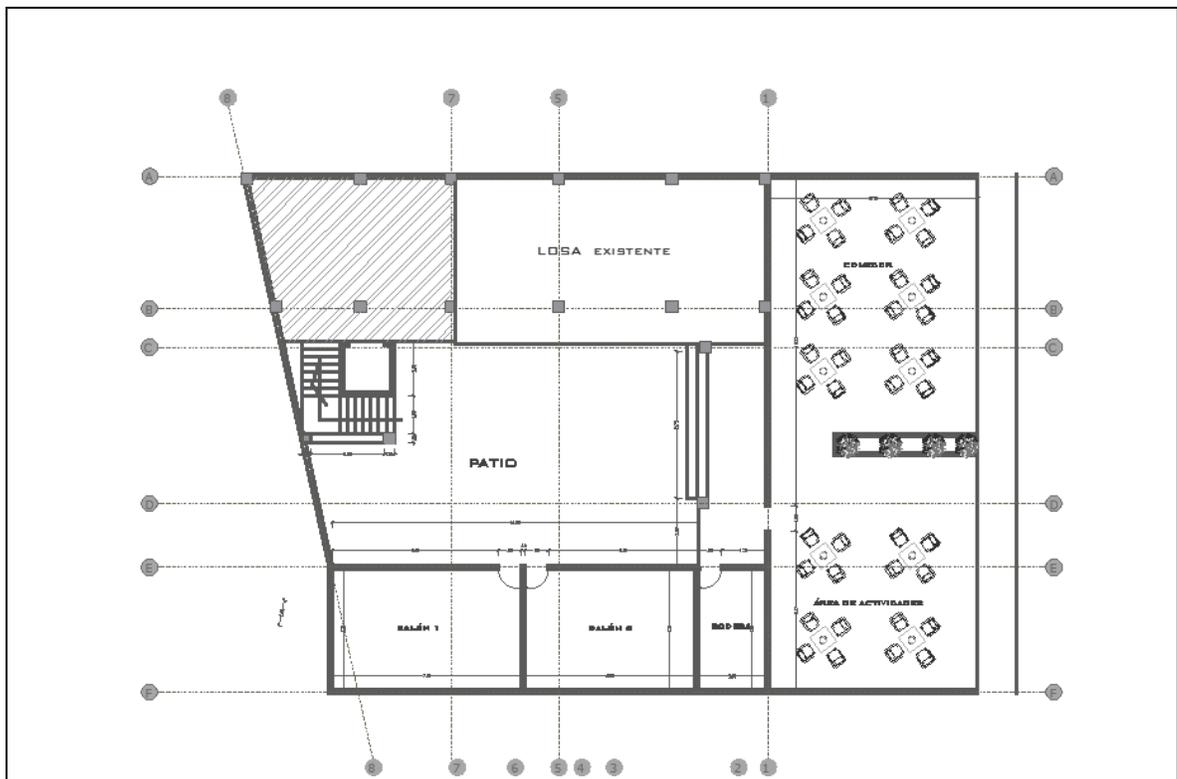
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO.

Actividad desarrollada.

Tabla 8

- *Análisis y estudio de planos estructurales.*





Planta 2 piso

OBSERVACIONES GENERALES	PROBLEMAS ENCONTRADOS	POSIBLES SOLUCIONES
-------------------------	-----------------------	---------------------

<p>Se analizó previamente los detalles y especificaciones. Entre ellos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Cortes: Análisis de los diferentes elementos que conformarían la estructura general. Detalles de mejoramiento de terreno: Donde especifican el tipo de material y la altura 	<p>En esta fase de análisis de diseño, se encontró que el sistema constructivo inicial para ser ejecutado el proyecto era en mampostería con ladrillo común, pero por cuestiones administrativas y gubernamentales se decidió pasar a un sistema de mampostería estructural para minimizar costos, lo que implicó hacer un re</p>	<p>Se presentaron los planos récord del nuevo diseño arquitectónico el cual se moduló con ladrillo estructural, esto significó un avance en el campo de la construcción a utilizar un sistema semi industrializado poco empleado en la zona.</p>
--	---	--

<p>promedio de las capas de relleno, así mismo como su porcentaje de compactación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resistencia del hormigón: <p>Se especifican los tiempos acordados para la toma de muestras de concreto y hacer él envió al laboratorio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resistencia del acero: <p>Dadas las especificaciones técnicas en los planos se procede a analizar qué tipo de acero y en qué cantidad se va a utilizar.</p>	<p>diseño a nivel arquitectónico y estructural.</p>	
--	---	--

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9

- *Levantamiento topográfico.*



OBSERVACIONES GENERALES	PROBLEMAS ENCONTRADOS	POSIBLES SOLUCIONES
Se realizo el respectivo estudio técnico y descriptivo del terreno, la ubicación en él, de las zapatas y vigas de cimentación, de acuerdo a lo estipulado en el plano estructural.	Con los resultados obtenidos se pudo evidenciar que se encontró un inconveniente de tipo instrumental esto se debe a factores como estiramiento o encogimiento de la cinta, el transporte y giro de la estación de topografía	Se hizo la nivelación y el ajuste de la estación de topografía.

Fuente: Elaboración propia.

MOVIMIENTO DE TIERRA.

Tabla 10.

- *Excavaciones de vigas de cimentación y zapatas.*

<p>Excavaciones.</p> 	<p>Excavaciones.</p> 	
<p>Foto 3: Fuente: Elaboración propia</p>	<p>Foto 4: Fuente: Elaboración propia</p>	
<p>OBSERVACIONES GENERALES</p>	<p>PROBLEMAS ENCONTRADOS</p>	<p>POSIBLES SOLUCIONES</p>

<p>Una vez terminado el proceso de demolición y retiro de material sobrante se procedió a realizar las excavaciones de las vigas de cimentación y zapatas. Con dimensiones de 50cm x 50cm x 1.20m de profundidad. Se utilizo retro excavadora, posteriormente perfilado de forma manual.</p>	<p>El valor inicial de la cota de excavación era de 1,20 pero en las zapatas 2 y 3 del eje 1 se presentó un mal estado del terreno, en el cual se encontró que a esa altura la tierra estaba compuesta por relleno, lo que impidió fundir las zapatas.</p>	<p>La solución fue haber excavado en cada zapata 50cm más, hasta encontrar tierra firme, por lo tanto, en las zapatas 2 y 3 del eje 1 quedaron con una cota de excavación de 1.70 m</p>
--	--	---

Fuente: Elaboración propia.

CIMENTACIÓN

Tabla 11.

- *Fundición de solado de limpieza.*



OBSERVACIONES GENERALES	PROBLEMAS ENCONTRADOS	POSIBLES SOLUCIONES
<p>Se suministro e instalo sobre la superficie de los cimientos y vigas de cimentación un concreto simple de 14mpa de resistencia a la compresión, este solado tuvo un espesor de 4cm el cual se aplicó sobre el terreno nivelado luego de la excavación con previa revisión del profesional.</p>	<p>x</p>	<p>x</p>

Fuente: Elaboración propia.

tabla 12

fundición de zapatas.



OBSERVACIONES GENERALES	PROBLEMAS ENCONTRADOS	POSIBLES SOLUCIONES
<p>Estas zapatas fueron de hormigón armado de planta cuadrada. Se construyeron de acuerdo a la ubicación de los hilos, niveles ya planteados sobre los puentes, las excavaciones o eventuales sustituciones que se requieran para la fundición y construcción de las zapatas se realizaron con respecto a las especificaciones técnicas, teniendo en</p>	<p>X</p>	<p>X</p>

<p>claro la cota de fundición que definen los diseños, planos estructurales.</p> <p>Posterior a esto se prepara la cota de fundición y se limpia la superficie para dejarla lista para la colocación de la armadura de acero.</p> <p>se instala sobre cada zapata una parrilla de refuerzo con acero corrugado de ½".</p> <p>se procede a fundir con concreto la superficie lista con la armadura, para este paso se utilizó un vibrador para concreto tipo aguja, considerando que la aguja se introdujo profundamente en la masa vertical hasta que conseguir un vaciado uniforme.</p>	<p>x</p>	<p>x</p>
--	-----------------	-----------------

fuentes: Elaboración propia.

Tabla 13

fundición vigas de cimentación



OBSERVACIONES GENERALES	PROBLEMAS ENCONTRADOS	POSIBLES SOLUCIONES
<p>Se procedió de igual manera que las zapatas fundiendo solados de limpieza con un espesor de 4cm. Se figuraron los estribos teniendo en cuenta el recubrimiento del hierro con el concreto. Se procede a llevar el castillo ya armado sobre el espacio de la viga de cimentación para realizar los respectivos anclajes sobre las columnas</p>	<p>Se presenta atraso en la ejecución de la obra debido al mal estado del clima.</p> <p>La ejecución de la instalación del acero se ve afectada por problemas eléctricos en el sector.</p>	<p>Se pudo establecer el daño eléctrico en el sector el cual fue solucionado por parte de administración.</p>

<p>dispuestas en las zapatas. Como paso siguiente se aplicó aceite a la madera para poder encofrar. Esta formaleta se colocó teniendo como guía los ejes de la viga, una vez logrado esto se utilizó el plano para los tableros y así poder darle estabilidad, que queden firme para la hora de la fundición.</p>		
---	--	--

Fuente: Elaboración propia.

tabla 14

fundición de placa de piso



Foto 11: Fuente: Elaboración propia



Foto 12: Fuente: Elaboración propia

OBSERVACIONES GENERALES	PROBLEMAS ENCONTRADOS	POSIBLES SOLUCIONES
-------------------------	-----------------------	---------------------

<p>Se hizo la nivelación del terreno luego de las vigas de cimentación, se procedió a ubicar las instalaciones eléctricas y se fundió en concreto el área prevista en los planos.</p>	<p>x</p>	<p>x</p>
---	-----------------	-----------------

fuentes: Elaboración propia.

tabla 15

construcción de muros en ladrillo cerámico estructural.

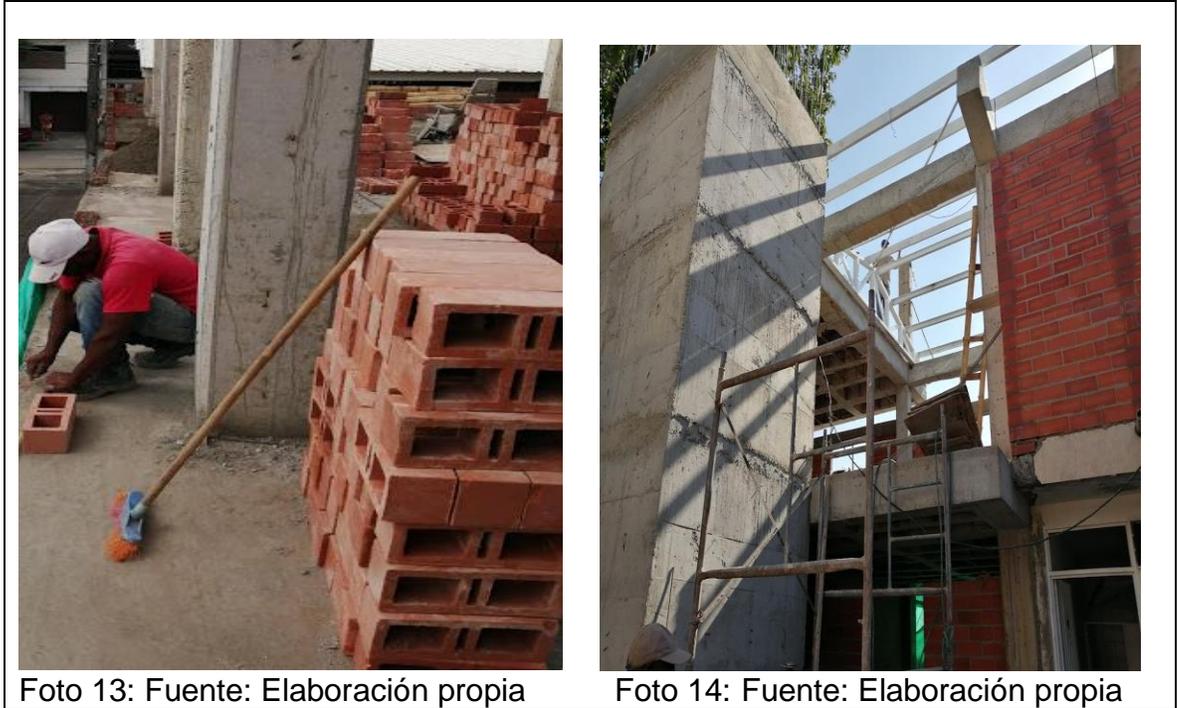


Foto 13: Fuente: Elaboración propia

Foto 14: Fuente: Elaboración propia

OBSERVACIONES GENERALES	PROBLEMAS ENCONTRADOS	POSIBLES SOLUCIONES
<p>Como primera medida se colocó en las esquinas ladrillos de referencia de cada muro para guiar el proceso elevación de este, paso siguiente se puso en seco la primera hilada para garantizar la alineación de las hiladas siguientes. Continuo a este paso se colocó el mortero de pega para empezar la realización</p>	<p>Mala ubicación de las primeras hiladas para empezar.</p> <p>No dejar las ventanas de inspección o "ratoneras"</p>	<p>Contratación de mano de obra calificada para la ejecución de la obra.</p>

<p>del muro, para este paso se utilizó una plomada, nivel e hilos de guía, se tuvo en cuenta que cada 6 hiladas se colocaría el refuerzo horizontal.</p> <p>DOVELAS: Las dovelas se ubicaron cada 1.10m en los castillos de la viga de cimentación con un traslape de 50cm para garantizar la resistencia, estas van embebidas en los orificios verticales de los ladrillos, se fundieron con mortero de inyección la cual tenía una fluidez suficiente que garantizaron que las celdas queden completamente llenas desde la celda de inspección hasta la parte superior del muro.</p>		
--	--	--

fuelle: Elaboración propia

tabla 16

fundición de columnas



OBSERVACIONES GENERALES	PROBLEMAS ENCONTRADOS	POSIBLES SOLUCIONES
<p>Estas columnas salen de las vigas de cimentación, con una dimensión de 35cm x 35cm. Se procedió a colocar el castillo que llevaba un refuerzo longitudinal de 4 barras No3 Y refuerzo transversal o estribos No 2 espaciados cada 15cm, los primeros 7 cada 10 cm. Se dejan pelos sobre el nivel de la viga de</p>	<p>X</p>	<p>X</p>

<p>amarre para realizar los traslapos con la columna superior.</p> <p>Se procede a encofrar, humedeciendo con aceite la madera, se colocó la cantidad de encofrado de acuerdo a las especificaciones técnicas, paso siguiente se pasa a plomar y dejar todo a nivel y reforzado con la misma madera, para seguir con la aplicación del concreto.</p>	<p>x</p>	<p>x</p>
--	-----------------	-----------------

fuente: Elaboración propia.

ACABADOS

CARPINTERIA METALICA

tabla 17

Suministro e instalación de puertas y ventanas.

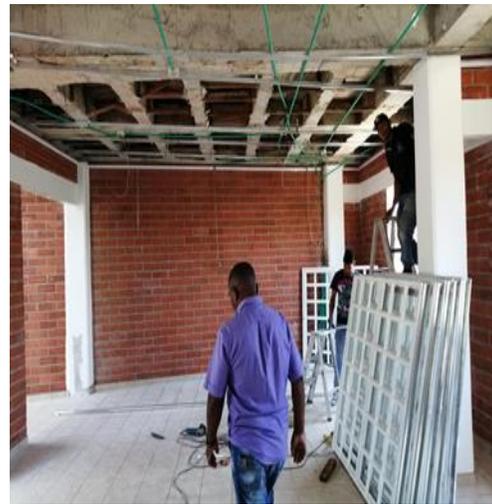


Foto 17: Fuente: Elaboración propia

Foto 18: Fuente: Elaboración propia

OBSERVACIONES GENERALES	PROBLEMAS ENCONTRADOS	POSIBLES SOLUCIONES
Se localizaron los vanos de las ventanas, se chequearon las medidas establecidas en los planos y se procede a la instalación		

fuelle: Elaboración propia

tabla 18

suministro e instalación de estructura metálica para cubierta



Foto 19: Fuente: Elaboración propia

Foto 20: Fuente: Elaboración propia

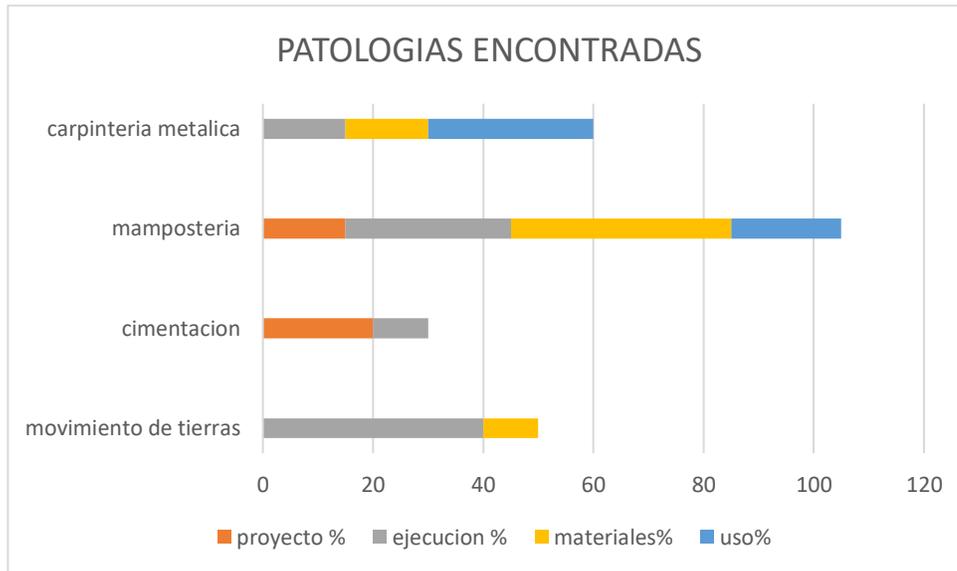
OBSERVACIONES GENERALES	PROBLEMAS ENCONTRADOS	POSIBLES SOLUCIONES
<p>Se construyó la estructura para la cubierta, con perfiles de acero que soportaran las fuerzas ejercida por la cubierta, estos perfiles van debidamente soldados y anclados a las vigas de amarre.</p>	<p>x</p>	<p>x</p>

fuentes: Elaboración propia

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE ACTIVIDADES.

Tabla 19

Patologías encontradas en el proceso constructivo.



Fuente: Elaboración propia.

En cada una de las actividades se encontraron fallas de las cuales se explican en la tabla anterior, esto significa que en el proceso constructivo y con ayuda del uso regular de los formatos de control de rendimientos se logró establecer en qué etapa se presentan la mayor cantidad de fallas.

En este proyecto el mayor porcentaje de fallas se encontró en el capítulo de mampostería con un 40 % en ejecución, esto se debe a que en el sector no se encontró mano de obra calificada, esto implicó un atraso significativo en el cronograma, y hacer el reemplazo de un 30% de todo el personal.

En otro capítulo donde se encontró un significativo porcentaje de fallas fue en la etapa de diseño ya que se hicieron cambios de sistema constructivo, que generó la realización de un re diseño tanto arquitectónico como estructural.

El correcto seguimiento a cada fase y a cada actividad fue de vital importancia ya que hacer un chequeo técnico constante por parte del profesional encargado fue indispensable para la exitosa culminación del proceso constructivo y en general dentro de la obra. Tomando como ejemplo al realizar la toma de las pruebas de concreto que se uso en la fundición sirvieron para horrar costos en daños imprevistos y de entrada ofrecer un margen de error mínimo.

Con base en el proceso, el tener claras las funciones de cada integrante de la obra agiliza los procedimientos dentro de la obra.

El correcto uso de los formatos de control de rendimientos en cada actividad minimizo el desperdicio de material en obra, aumentando el control y auditoria en el uso de materiales y la revisión periódica del almacén en el cual entran y a mismo tiempo salen a uso dentro de la obra.

El permitir llegar a confrontar la cantidad de conocimientos adquiridos en la academia con el ámbito practico, en lo que se refiere a procedimientos constructivos de una obra como lo es la casa del adulto mayor desde su inicio hasta una etapa más avanzada, permitiendo visualizar cada uno de sus componentes no solo técnicos sino también de carácter humano, es algo que contribuye grandemente al enriquecimiento en la formación profesional, ya que se lleva siempre presente como se concretan las ideas en un plano real.

Con el propósito de identificar los principales inconvenientes que se presentan en el proceso constructivo en mampostería estructural en Colombia se implementó el seguimiento de obra de un estudio de caso construcción de la casa del adulto mayor el cual cumple con las características de investigación documentando todas las actividades de obra.

Tabla 20. Planilla control de seguimientos y rendimientos

PROYECTO:		INFORMACIÓN			
capítulo		meses	semanas	iniciación	CLM 5.0
ubicación					
realización					
		inicio	fin	días	semanas
desarrollo del terreno					
mejoramiento del terreno					
toma de muestra reconocimiento de alineación estado de limpieza armado de vigas de acero instalaciones hidráulicas reparos de calzada instalación de mallas electrolíticas instalación de arena de refuerzo Formateo del Para plano fundación de acera y pista albarda albarda					
nivelación de plaza afianzo y curado del concreto armado de muros de mampostería reforzada armado de calce de aceras crujidos de material replanteo de mallas planeo reparos de bveda crujidos de juntas análisis y reforzamiento de mallas instalación de refuerzo vertical dilatación impermeabilización instalaciones eléctricas					
		El gobernador de mantenimiento del organismo en la ejecución de las actividades.			
medición de agua reparos de mallas de agua arquitecto de plaza gran del acera					
labores paradas retardo		abstracciones		fecha de elaboración	

-  Información
-  Fecha de revisiones
-  Ítems a evaluar
-  Aprobación
-  Firmas de aprobación

Fuente: elaboración propia.

Por lo general, no se hacía uso de un formato que permitiera controlar el rendimiento de la mano de obra, de materiales, de horarios, en fin. Todo esto generaba retrasos en cuanto al buen desarrollo de las actividades, pero con la implementación de la planilla anterior Tabla 13. Planilla control de seguimientos y rendimientos, y un chequeo diario se logra estabilizar tiempo, materiales y costos, además de que permite evidenciar en qué campo se observa la mayor cantidad de fallas, el por qué y su posible solución para que sean caso de estudio en proyectos futuros.

3.1 METODOLOGÍA IMPLEMENTADA PARA REALIZAR UN PLAN DE INSPECCIÓN Y SEGUIMIENTO EN EL CONTROL DE CALIDAD DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN LA FASE DE ESTRUCTURA Y ACABADOS.

Todos los procesos que se llevan a cabo en la ejecución de alguna obra de construcción se ven expuestos en todo momento a demostrar el valor de lo que significa **calidad** que en la mayor parte de la ejecución de proyectos en el municipio de puerto tejada no tienen el grado de importancia que debería tener para garantizar un desempeño óptimo y unos resultados esperados, es por eso que surge la necesidad de implementar un sistema de control de calidad de los procesos constructivos de la obra casa del adulto mayor en Puerto Tejada Cauca.**3.1.1 El diseño vinculado con la calidad**

3.1.1.1 Aspectos generales. En el sector de la construcción, usualmente se asocia el tema de la Calidad a los Materiales, Elementos Componentes, Sistemas y a la Ejecución de las Obras, sin considerar las previsiones para asegurar la “Calidad en el Diseño” (es el grado en que el diseño refleja un producto que satisface las necesidades del cliente).

Estudios realizados en los principales países europeos y en Argentina demuestran estadísticamente que, las patologías en la construcción de edificios tienen sus orígenes en:

- Proyecto 40-45%
- Ejecución 25-30%
- Materiales y Elementos: 15-20%
- Uso 10%

No debe confundirse control de la calidad con la evaluación técnica de los proyectos. La capacidad técnica del responsable de su confección no se pone en duda. Así, el “control de calidad del proyecto” de un edificio nunca tratará sobre su concepción general (función, forma) envolvente, sino sobre la calidad general a alcanzar estudiando únicamente los medios previstos para lograr esa “Calidad”.

El proceso de “Diseño”, si bien responde a metodologías generales, es decididamente Único, Personal e Intransferible.

3.1.1.2 Calidad y diseño. La calidad de una obra puede pensarse a priori, desde dos puntos de vista. Uno más relacionado con la parte constructiva de la obra, la parte de ejecución de la obra; del que resultaría la calidad de construcción. El otro relacionado a la etapa de proyecto, la estética, la especialidad; de este resultaría la calidad del diseño. Es evidente que un edificio no tendrá calidad si no ha sido eficientemente proyectado. Por qué el constructor, aunque sea el mismo proyectista, no podrá plasmar esa “especialidad” con la que ha sido pensado. Nos parece bien hacer hincapié en el hecho de que por más que el proyectista sea luego el Director de Obra, si no pensó en la calidad en la etapa de proyecto, -calidad espacial y constructiva- difícilmente logre una buena calidad del producto final. El proyectista, entonces, en cada decisión de diseño deberá tener en cuenta la calidad del producto final, la calidad espacial y la calidad constructiva e incluso hasta la calidad de los sistemas de ejecución de la obra.

Un porcentaje del éxito del proyecto estará supeditado al talento del proyectista, pero otro gran porcentaje estará directamente relacionado con el esfuerzo que el mismo ponga para resolver cuestiones de calidad básicas para toda obra de arquitectura; como el emplazamiento en el terreno, las visuales, el asoleamiento, la selección de insumos, texturas y colores, la vegetación, etc. Estos son factores fundamentales, no solo para alcanzar el objetivo de calidad, sino plasmar las intenciones del proyecto.

3.1.1.3 Los insumos vinculados con la calidad. La Cadena de aprovisionamiento de insumos, aunque ha avanzado significativamente, aún está lejos de ser completamente moderna. Una parte significativa del mercado no cuenta con productos normalizados ni con la correspondiente certificación y en consecuencia ha venido priorizando el precio por sobre la Calidad.

La información técnica con que cuentan los profesionales responsables de especificar los productos y los responsables de utilizarlos en la obra, pese al anhelo innovador de los mismos, ven dificultada la incorporación de la innovación desarrollada por los fabricantes de insumos, debido a que la misma no se siempre es de fácil acceso, homogénea ni estandarizada. De ahí la importancia de apoyar acciones tendientes a lograr la catalogación y registración de insumos.

La selección se debe basar en la evaluación de los insumos en función de los criterios específicos derivados de los requerimientos del proyecto, del uso, del mantenimiento y de requerimientos particulares del comitente.

Una vez que se determine cuáles serán los insumos básicos a usar, cada tipo debe ser investigado para obtener la mayor cantidad de información posible. Existiendo distintos fabricantes de un tipo de insumo, se debería determinar su aceptabilidad en función de la equivalencia de los insumos. Hay varios factores a tomar en cuenta al evaluar un insumo.

3.1.1.5 El insumo. Se debe verificar si el insumo es aceptable para el proyecto en todos sus aspectos. Si es aceptable funcional y visualmente. Cuáles son sus limitaciones. Si es compatible con otros insumos a ser utilizados. Si es de fácil disponibilidad y hasta qué punto es garantizada su calidad. Evaluar cuál es la vida probable y las necesidades de mantenimiento, además si cumplen con los requerimientos de los códigos y normas de edificación y por último si su precio es competitivo.

3.1.1.6 El fabricante. A veces es tan importante como el insumo en sí, ya que mucha de la información y de las recomendaciones acerca del mismo y su aplicación las elabora el fabricante, por lo tanto, éste debe ser reconocido y confiable, es decir, tener una muy buena posición en el mercado.

3.1.1.7 El distribuidor. Engranaje clave en la logística de la entrega de insumos entre los fabricantes y la obra, en algunos casos han avanzado en la automatización de la carga y descarga de los mismos en sus depósitos, pero aún no significativamente en la certificación de calidad de su gestión, aumentando los costos debido, entre otras causas, a la entrega fuera de término.

3.1.1.8 El Costo. Si un insumo es barato no significa que su instalación también lo sea, o viceversa. Además, es fundamental considerar los costos de mantenimiento y operación. El costo inicial no debe ser el único factor al seleccionar un insumo. Además, es fundamental considerar su vida útil y los costos de mantenimiento y operación.

3.1.2 La construcción vinculada con la calidad. La Construcción de la Obra es fundamentalmente una tarea de ensamble o montaje de Insumos efectuados de acuerdo al Diseño elaborado para responder al Programa de necesidades planteado por el Desarrollador. Esta tarea, es generalmente ejecutada por una Empresa Constructora, que adopta frente al Desarrollador o Comitente el compromiso contractual correspondiente. Puede hacerlo por la

totalidad de la Obra (concepto llave en mano) o bajo otros mecanismos de contratación que luego se desarrollan y en las que asume compromisos parciales (Contratista Principal) o limitados en algunos aspectos (Obra Gruesa, Instalaciones, etc.). En todos los casos, para el éxito de la Construcción o Ejecución de la Obra con Calidad adecuada, se requiere especial cuidado en la “integración” de todas las acciones necesarias para que el resultado final (Obra) cumpla con el fin para el cual fue diseñada, en el tiempo y con los costos previstos oportunamente.

3.1.2.1 Responsabilidades de los constructores en relación con la calidad. Durante la ejecución de la obra, es de destacar la gran cantidad de roles que actúan e interactúan, resultando complicado deslindar responsabilidades. Es por ello que el Código Civil establece que cualquiera de ellos puede ser demandado por el total del resarcimiento que corresponda. Se trata de obligaciones convergentes, existe identidad de objeto, por lo que cada deudor responde por el total, más allá de las acciones de regreso que pudieran ejercer.

Tabla 21. Planilla control y seguimiento de calidad.

PROYECTO:		construcción casa del adulto mayor puerto tajado cauca							
capítulo	actividad	normativa	tipo de inspección	aceptabilidad	frecuencia e inspección	frecuencia de revisión	registro y control	responsable	imagen de soporte
ESTUDIOS Y DISEÑOS									
	ESTUDIO SUELOS	dir. del proyecto	dir. del proyecto		sis		diaria	parante	
	DISEÑO ELECTRIC	dir. del proyecto	dir. del proyecto		sis		semanal	parante	
	CHEQUEO O REDISEÑO ESTRUCTURAL	dir. del proyecto	dir. del proyecto	nrr 410	sis		semanal	parante	
PRELIMINARES									
	DEMOL. ANDEN/CONTRAPISO CONC. E.7.4 A 12CM	per. calificación caru	dir. del proyecto	nrr 411	sis		semanal	parante	
	DEMOL. ESCALEÑA	per. calificación caru	dir. del proyecto	nrr 412	sis		semanal	parante	
	DEMOL. LOSA ALIGERADA E.-25CMS	per. calificación caru	dir. del proyecto	nrr 413	sis		semanal	parante	
	DESM. MARCO + MAR. ZENILLA	per. calificación caru	dir. del proyecto	nrr 414	sis		semanal	parante	
	DESM. VENTANA EXISTENTE	per. calificación caru	dir. del proyecto	nrr 415	sis		semanal	parante	
	DEMOL. BALDOSA DECEMENTO Y AFINADO	per. calificación caru	dir. del proyecto	nrr 416	sis		semanal	parante	
SUBTOTAL PRELIMINARES									
EXCAVACIONES									
	EXCAVACION TIERRA CONGLOMERADO	per. calificación caru	dir. del proyecto	nrr 417	sis		semanal	parante	
	RELLENO IMPORTADO BALASTRO INCLUYE ACARR.	per. calificación caru	dir. del proyecto	nrr 418	sis		semanal	parante	
	RETIRO ESCOMBROS MANUAL-VOLQUETA C.-10CM.	per. calificación caru	dir. del proyecto	nrr 419	sis		semanal	parante	
SUBTOTAL EXCAVACIONES									
CIMENTACION									
	SOLADO ESPESOR E.-0.07M 25000 PSI	nrr cap. d		nrr 420	sis		semanal	parante	
	CAPATA CONCRETO 3000 PSI-ING. FORMALETA	nrr cap. d		nrr 421	sis		semanal	parante	
	USAR CEMENTO ENLACE H.-20-40 CMS	nrr cap. d		nrr 422	sis		semanal	parante	
	CONTRAPISO REFORZADO E.-10CM 3.000Pz	nrr cap. d		nrr 423	sis		semanal	parante	
	MALLA ELECTROSOLDADA (18X18 MM DE 5MM)	nrr cap. d		nrr 424	sis		semanal	parante	
	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420M ² -s	nrr cap. d		nrr 425	sis		semanal	parante	
SUBTOTAL CIMENTACION									
ESTRUCTURAS EN CONCRETO									
	COLUMNA CONCRETO 3000 PSI	dir. del proyecto	dir. del proyecto	nrr 426	sis		semanal	parante	
		dir. del proyecto	dir. del proyecto	nrr 427	sis		semanal	parante	
		dir. del proyecto	dir. del proyecto	nrr 428	sis		semanal	parante	
		dir. del proyecto	dir. del proyecto	nrr 429	sis		semanal	parante	
		dir. del proyecto	dir. del proyecto	nrr 430	sis		semanal	parante	
		dir. del proyecto	dir. del proyecto	nrr 431	sis		semanal	parante	
		dir. del proyecto	dir. del proyecto	nrr 432	sis		semanal	parante	
		dir. del proyecto	dir. del proyecto	nrr 433	sis		semanal	parante	
		dir. del proyecto	dir. del proyecto	nrr 434	sis		semanal	parante	
		dir. del proyecto	dir. del proyecto	nrr 435	sis		semanal	parante	
		dir. del proyecto	dir. del proyecto	nrr 436	sis		semanal	parante	
		dir. del proyecto	dir. del proyecto	nrr 437	sis		semanal	parante	
		dir. del proyecto	dir. del proyecto	nrr 438	sis		semanal	parante	
		dir. del proyecto	dir. del proyecto	nrr 439	sis		semanal	parante	
		dir. del proyecto	dir. del proyecto	nrr 440	sis		semanal	parante	
		dir. del proyecto	dir. del proyecto	nrr 441	sis		semanal	parante	

Fuente: elaboración propia.

 Información del proyecto, nombre de la empresa, fecha.

 Proceso: ejecutar (desarrollo de ítems)

- Normativa: norma NRS 10, calibración de equipos, diseño de planos.
- Tipo de Inspección: visual, localización planimétrica, ensayos de resistencia.
- Criterio de aceptabilidad: certificados de calibración, cumplimiento con la norma.
- Frecuencia de inspección: antes de iniciar la obra, antes de iniciar las mezclas.
- Registro y control: recepción de certificados de ensayos, licencias ambientales.
- Responsable: residente de obra, director de obra, residente de interventoría.
- Imagen de soporte: registro fotográfico diario.

Con la utilización de esta planilla, Tabla 21. Planilla control y seguimiento de calidad.

Se facilita llevar un orden general de toda la construcción, su implementación, su seguimiento genera un alto grado de calidad no solo en el proceso constructivo sino en el resultado final. Donde más se presentaron fallas fue en la colocación de los mampuestos con un 40% debido a que la mano de obra no calificada del sector, no presentaba los conocimientos necesarios para su implementación.

Por otra parte, se logró llegar a un 50% de rendimiento todo esto gracias al control técnico diario y de calidad.

CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

Aunque la pasantía es un proceso temporal del estudiante de arquitectura en la aplicación de su ejercicio profesional y en la búsqueda del resultado de su objetivo que es cumplir con el "APOYO EN LA SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA FASE DE ESTRUCTURA Y ACABADOS DEL PROYECTO DE LA CASA DEL ADULTO MAYOR EN EL MUNICIPIO DE PUERTO TEJADA CAUCA". Se puede concluir que:

- ✓ En el estudio de soluciones a problemas técnicos, qué se presentaron en el proceso constructivo de La Casa Del Adulto Mayor De Puerto Tejada Cauca se logró verificar que en gran medida, los inconvenientes presentados se deben a una falta de organización, en el sentido de que la planimetría no contaba con buenas especificaciones técnicas, lo que conlleva a que en el momento de construir se retrase, esperando que el arquitecto y/o ingeniero haga las especificaciones personalmente, por lo tanto y en mi trabajo como pasante concluyo que es indispensable una buena coordinación desde la fase inicial que es el diseño de los planos.
- ✓ Con la implementación de formatos que contengan el análisis de las actividades del sistema constructivo mampostería estructural, mediante controles técnicos de rendimiento y control de calidad se evidenció que sin su utilización la obra no llevaba el orden requerido para ejercer un buen desarrollo de la construcción, tenía problemas de puesta de materiales en sitio, mala utilización y sobre utilización de la herramienta, mal uso de del almacenamiento entre otros. Mas sin embargo con la utilización de los formatos de chequeo diario se logra estabilizar y llevar un adecuado orden de las actividades, generando también un trabajo en equipo para un optimo rendimiento.
- ✓ La utilización de buenas estrategias de verificación para poder observar la calidad en el proceso constructivo de mampostería estructural por medio de la implementación de los formatos, del seguimiento diario, se logra compensar parcialmente el tiempo de retraso que lleva la obra ya que el pronostico de tiempo de entrega no se cumple, siendo así que en gran medida se logra subsanar ese inconveniente, de igual manera se da una parte de satisfacción al cliente.

4.2 RECOMENDACIONES.

Con el desarrollo de la pasantía como opción de grado, genera una gran responsabilidad en el estudiante a nivel profesional, aportando todos sus conocimientos adquiridos en la academia que se ven reflejados en la ejecución de este trabajo. Por lo tanto, es indispensable que en el desarrollo de la pasantía se genere como producto diferentes recomendaciones a los directamente involucrados en el desarrollo de la misma.

A la constructora INVERSIONES C.L.H S.A.

- ✓ Como en todo desarrollo proyectual, que involucre la utilización de gran variedad de recursos humanos, financieros, físicos o técnicos conlleva a que se realice una planificación, en la utilización de cada uno de estos recursos, con el objetivo de disminuir los retrasos en obra, los desperdicios de material lo cual representaría sobrecostos.
- ✓ Es muy importante tener en cuenta que la condición técnica del personal es en gran parte responsabilidad de la capacitación realizada antes y durante el proceso de construcción y estas capacitaciones se deben generalizar para que el compromiso humano y laboral sea realizado desde todas las partes involucradas en el desarrollo de la obra.
- ✓ El habilitar la utilización de los planos arquitectónicos, con sus respectivos detalles, buscando con ello minimizar trabajos adicionales, inspeccionándolos a fondo para evitar correcciones de obra.
- ✓ La distribución y almacenamiento de material, deben ser realizadas por personal calificado para que no se genere sobre costos, perdidas o retrasos por el mal uso.

A la Universidad, FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE POPAYÁN

- ✓ Continuar con los procesos de pasantías como opción de grado y así promover relaciones académicas como laborales, para facilitar la generación a futuro de nuevos convenios, del cual se beneficiarían ambas partes tanto las constructoras como la universidad.

- ✓ Prestar el apoyo necesario a los pasantes, en el desarrollo de la pasantía, ejerciendo asesorías que aporten al mejoramiento de los procesos ejecutados dentro de las obras, y así generar nuevos productos de investigación.
- ✓ Organizar el desarrollo de las prácticas profesionales, del programa de arquitectura, orientando al estudiante de los diversos aspectos del ejercicio profesional, como lo es con asignaturas electivas todo esto con el fin de ir formando el perfil de cada futuro arquitecto.

A los futuros ARQUITECTOS.

- ✓ Al optar por la pasantía como opción de grado, representa de una forma transitoria el ejercer como profesional, la carrera de Arquitectura, trayendo consigo a título personal una retroalimentación de conocimientos, en diferentes aspectos profesionales y técnicos que están inmersos en los procesos constructivos o de planificación, los cuales van encaminado y generando el perfil profesional al cual se sientan más calificados.
- ✓ En cuanto a la formación en la academia, debe estar regida por el principio autodidacta, porque en el ejercicio profesional es muy importante que el estudiante, haya adquirido nuevos conocimientos a través de sus propios medios , medios formales que generen referencia para crear una continua capacitación y así desarrollar nuevos y mejores conocimientos, aptitudes, que al momento de desempeñar funciones de control técnico, planificación y dirección de proyectos los realice con el más alto grado de sabiduría y competencia.

GLOSARIO

BARRAS EN PAQUETE — Cuando se permiten dos barras por celda en la mampostería de unidades de perforación vertical, las barras pueden ser colocadas en paquete y en contacto para actuar como una unidad. Los puntos de corte de las barras individuales de un paquete deben estar espaciados como mínimo 40 veces el diámetro de la barra.

BLOQUE — Es un tipo de pieza de mampostería que tiene huecos.

BLOQUE DE PERFORACIÓN HORIZONTAL — Es un bloque de concreto o arcilla cuyas perforaciones son horizontales y se asienta sobre la cara que no tiene huecos.

BLOQUE DE PERFORACIÓN VERTICAL — Es un bloque, de concreto o de arcilla cocida, que tiene perforaciones verticales que forman celdas donde se coloca el refuerzo. En las celdas donde haya refuerzo vertical debe colocarse mortero de relleno.

CABEZAL — Parte extrema de un elemento estructural.

CELDA — Cavidad continúa interior en la mampostería.

CEMENTO DE MAMPOSTERÍA — Cemento hidráulico producido para usarse en mortero de pega y que genera mayor plasticidad y retención de agua que los obtenidos usando solo cemento Portland.

CONECTOR — Elemento mecánico para unir dos o más piezas, partes o miembros.

CUANTÍA — Relación entre el área transversal del refuerzo y el área bruta de la sección considerada.

DISTANCIA ENTRE LA BARRA Y EL BORDE INTERIOR DE LA CELDA — El espesor de mortero de relleno entre el refuerzo y la unidad de mampostería no debe ser menor de 6.5 mm para mortero fino o 13 mm para mortero grueso.

JUNTA DE PEGA — Capa de mortero en cualquier dirección, utilizada para adherir las unidades de mampostería

MAMPOSTERÍA DE MUROS CONFINADOS — Es la construcción con base en piezas de mampostería unidas por medio de mortero, reforzada de manera principal con elementos de concreto reforzado construidos alrededor del muro, confinándolo. Este sistema estructural se clasifica, para efectos de diseño

sismo resistente, como uno de los sistemas con capacidad moderada de disipación de energía en el rango inelástico (*DMO*).

MAMPOSTERÍA DE MUROS DIAFRAGMA — Se llaman muros diafragma de mampostería a aquellos muros colocados dentro de una estructura de pórticos, los cuales restringen su desplazamiento libre bajo cargas laterales. Este tipo de construcción no se permite para edificaciones nuevas, y su empleo sólo se permite dentro del alcance del Capítulo A.10, de la NSR10 aplicable a la adición, modificación o remodelación del sistema estructural de edificaciones construidas antes de la vigencia de la presente versión del Reglamento, o de la evaluación de su vulnerabilidad sísmica.

MAMPOSTERÍA NO REFORZADA — Es la construcción con base en piezas de mampostería unidas por medio de mortero que no cumple las cuantías mínimas de refuerzo establecidas para la mampostería parcialmente reforzada. Este sistema estructural se clasifica, para efectos de diseño sismo resistente, como uno de los sistemas con capacidad mínima de disipación de energía en el rango inelástico (*DMI*).

MAMPOSTERÍA PARCIALMENTE REFORZADA — Es la construcción con base en piezas de mampostería de perforación vertical, unidas por medio de mortero, reforzada internamente con barras y alambres de acero. Este sistema estructural se clasifica, para efectos de diseño sismo resistente, como uno de los sistemas con capacidad moderada de disipación de energía en el rango inelástico (*DMO*).

MAMPOSTERÍA REFORZADA EXTERNAMENTE — Es la construcción de mampostería en donde el refuerzo se coloca dentro de una capa de revoque (pañete) fijándolo al muro de mampostería mediante conectores y/o clavos y cumple con los requisitos descritos en D.12. de la NSR10. Este sistema estructural se clasifica, para efectos de diseño sismo resistente, como uno de los sistemas con capacidad mínima de disipación de energía en el rango inelástico (*DMI*).

MORTERO DE PEGA — Mezcla plástica de materiales cementantes, agregado fino y agua, usado para unir las unidades de mampostería.

MORTERO DE RECUBRIMIENTO O REVOQUE (PAÑETE) — Mezcla plástica de materiales cementantes, agregado fino y agua, usado para dar acabado liso (enlucir) los muros de mampostería.

MORTERO DE RELLENO — Mezcla fluida de materiales cementantes, agregados y agua, con la consistencia apropiada para ser colocado sin segregación en las celdas o cavidades de la mampostería.

NÚMERO DE BARRAS POR CELDA VERTICAL — En la mampostería de unidades de perforación vertical solo debe colocarse una barra de refuerzo vertical por celda. Cuando la dimensión menor de la celda sea mayor de 140 mm se permite colocar dos barras por celda siempre y cuando su diámetro no sea mayor de N° 5 (5/8") o 16M (16 mm).

BIBLIOGRAFÍA

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE ARQUITECTURA Y SUS PROFESIONES AUXILIARES. Guía para implementar un sistema de gestión de calidad para consultorías de diseño arquitectónico (S.C.A) El Consejo Nacional de Arquitectura y sus profesiones auxiliares en conjunto con la Sociedad Colombiana de arquitectos nacional. febrero de 2008, p.21

CARDONA ESCOBAR, Juan Camilo., MORENO GARCIA, Johan Felipe y SALINAS NARANJO, Jonatan. Análisis técnico de las variables que se deben controlar para la construcción de obras civiles con calidad. Universidad de Medellín. Facultad de ingenierías. Especialización en ingeniería de la construcción. Medellín, 2015, p.

ESCOBAR VALENCIA, Miriam y MOSQUERA GUERRERO, Andrea. El marco conceptual relacionado con la calidad: una torre de Babel. 2013, p.4 (como citó a Deming, 1989, p. 16). Disponible en internet: <http://www.scielo.org.co/pdf/cuadm/v29n50/v29n50a10.pdf>

FERNÁNDEZ VAQUERO, Carmen. Gestión del control de calidad en la promoción pública de obras de construcción y propuesta de un índice de calidad. [Tesis doctoral] universidad de Coruña E.T.S.I. caminos, canales y puertos. Departamento de métodos matemáticos y de representación. abril 2013. Disponible en internet: https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/10283/FernandezVaquero_MariaCarmen_TD_2013_01de9.pdf?sequence=2&isAllowed=y

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. IGAC. Localización de Puerto Tejada.2016.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL.
Reglamento colombiano de construcción sismorresistente NRS-10. Título D
mampostería estructural

MONTAÑO MINA, Ever Marino (alcalde). Plan de desarrollo municipal 2008-
2011 "Unidos por Puerto Tejada" abril de 2008.

Rio bueno, 2008, p.8). INSTITUTO DE DESARROLLO EXPERIMENTAL DE
LA CONSTRUCCIÓN. FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO.

SOLÍS CARCAÑO, Romel G. La supervisión de obra. 2004, p.2. Disponible en
internet: <https://www.redalyc.org/pdf/467/46780106.pdf>

URIBE MACÍAS, Mario Enrique. Marco teórico de la calidad, base para la
caracterización de los sistemas de gestión de la calidad de empresas de
Ibagué. Revista Mundo Económico y Empresarial. 2009, p.2
<file:///D:/MIS%20DOCUMENTOS/Downloads/532-1053-1-PB.pdf>

YEPES PIQUERAS, Víctor. Aproximación al concepto de calidad en el
proceso proyecto-construcción. Universidad Politécnica de Valencia. 2015,
p.1. Disponible en internet:
[https://victoryepes.blogs.upv.es/2015/01/26/concepto-calidad-e-proceso-
proyecto-construccion/](https://victoryepes.blogs.upv.es/2015/01/26/concepto-calidad-e-proceso-proyecto-construccion/)

JUAN JOSÉ TARÍ GUILLO. Calidad total: fuente de ventaja competitiva. Edita
publicaciones Universidad De Alicante. 2001

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Ciudades globales amigables con
los mayores. Una guía. 2005.

ANEXOS.

Anexo 1 Planilla control de seguimientos y rendimientos

PROYECTO:		construcción casa del adulto mayor puerta tejada cauca						
capítulo	actividad	Nº	contra	inverciones CLH S.A				
localidad	ítem	fecha		recursos		rendimiento	observaciones	
		inicio	fin	diaria	mensual			
ejecución	dercapato del terreno							
	mejoramiento del terreno							
	relleno material compactado							
	toma de nivel							
	excavación viar de cimentación							
	zafado de limpieza							
	armado de viar de cim							
	instalación hidrosanitaria							
	probar de estanquidad							
	instalación de malla electrosoldada							
	instalación de acero de refuerzo							
	formaleto lat. Para placa							
	fundición de contra pira							
	vibrada							
	nivelación de placa							
	afinada y curada del concreto							
	armado de muros de mampostería estructural							
	armado de antepechar de ventanar							
	revisión material							
	replanteo medir							
	planear							
	esperar de brecha							
	revisión de celdar							
	anclajes a elementos estructurales							
	colocación de refuerzo vertical							
dilatación								
impermeabilización								
instalación eléctrica.								
el profesional de cuantificación del requerimiento en la ejecución de las actividades.								
verificación	medir de vanar							
	esperar de martelar de pega							
	requerimiento de planear							
	para del acero							
elabora		observaciones				fecha de elaboración		
aprobada								
revisada								

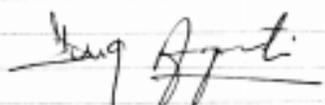
Fuente: elaboración propia.

Fuente: elaboración propia.

Anexo 3.

2

05-09-2019
Se inicia la construcción de la obra con el cerco perimetral con guadua y poliombra a altura 2mts de igual manera se socializa el desarrollo de la obra donde se plantea su inversión, económica, duración en tiempo de ejecución, personal vincular durante el tiempo de ejecución, a esta crisis fueron Cruz, Carlos, Weimar, Hermes.

06-09-2019
Se inicia la jornada laboral con la charla técnica y presentación de la obra a los seleccionados obreros de la misma, los cuales fueron vinculados al sistema de seguridad social. Se inicia con la localización y replanteo de la obra.

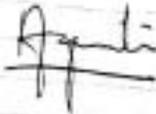
07-09-2019
Se inicia la jornada principalmente con el corte de la red eléctrica, desmontando cableado como patillas a lamparas y Tomas entre otros.

Anexo 4.

También se inicia el desmonte de la cubierta en eternit.

3

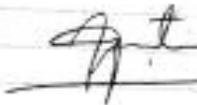

Ingeniería



08-09-2019

Se termina con el desmonte de las tejas en eternit y se inicia el desmonte de entramado en madera y con el moistero de cielo falso, a la vez se refiran marcos y puertas en lamina

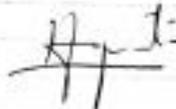

Ingeniería



09-10-2019

Se inicia la demolición de vigas aceras y muros en ladrillo en soga. También se refiran las parcelanas sanitarias y lavamanos. También se realiza el desmonte de ceramica de pisos y paredes en baños.


Ingeniería



Se termina con la demolición de muros en ladrillo previstos a desmontar.

NOTA: Las columnas existentes se encuentran echas solamente en ladrillo soga Tipo Nachon con ausencia total de Aceros.

Siendo las 2:15 p.m se presenta:

4
ala obra el secretario de planeacion Municipal Doctor Alfonso Lopez) Demos quien Realiza el primer comite de obra debido a las inquietudes que se presentan en obra, se refiran a ~~la~~ ~~quedadas~~ de material sobre, te de la demolicion

10-09-2019

La interventoria en cabeza del Inge-
niero Wilmar Parroto sobre la claridad
de parte de los diseñadores y hacer los
ajustes necesarios a la estructura

señalados, que se radica en la secretaria
de planeacion municipal, donde se solicita
tambien la suspension del contrato
hasta tanto se le de solucion a los dise-
ños


Interventoria

Ap t:

11-09-2019

Se recibe el acto de suspension ~~de~~ ~~echada~~
a dia 30 de marzo de 2017 por un tiempo de
15 dias o hasta que se supieran los motivos
que motivaron la suspension e impo-
nibilidad de la obra, contratista de la
misma y secretario de planeacion.

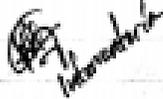
Ap t:

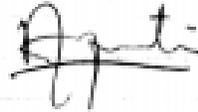
Anexo 6.

6

se continua con las excavaciones de zapatas y la demolición de cimentación ciclopeada.

se termina la cimentación y Mampostería de la batería sanitaria y cocina.

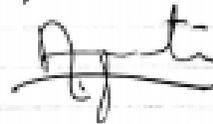
 J. Hernández

 J. Aguirre

15-09-2019

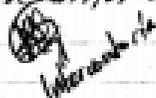
Se inicia con el corte y fijado de aceros según los diseños estructurales, como también aun se continua con la demolición de cimentación y excavaciones de las fundaciones a demoler tener medidas de 1x0.40 en concreto ciclopeado.

 J. Hernández

 J. Aguirre

16-09-2019

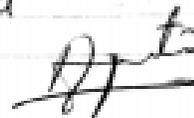
Terminado la pega de ladrillo en la Batería Sanitaria y Cocina se inicia con el repello de muros en la misma se excava y se demuele la cimentación de los Ejes E, D, C, B, lluvias fuertes durante la noche anterior.

 J. Hernández

17-09-2019,

se funden los selados de las zapatas 17-B-14, 32, la zapata #33 se realiza ciclopeo de agua profunda debido a la calidad del suelo. se termina de repellar for muros de la batería sanitaria

 J. Hernández

 J. Aguirre

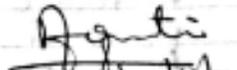
Anexo 7.

- Se piden los Zupatas 32, 33, 18, 17, 14, 6, 7 y 13 con con coxieto prepara de en sitio en proporción 1:2:3. abace de arena de 110, Triturado 18-09-2019.
- Se solicita al contratista la toma de muestras de concreto para la realización de los ensayos de resistencia de los mismos. Se deberán realizar, una toma por zapatas, una toma por Vigas de cimentación y una por columnas.
 - Se solicita al contratista que los planos estructurales resultantes del chequeo, estén firmados por el ingeniero calculista el cual debe anexar carta de responsabilidad. Estos documentos deberán entregarse (originales) a la oficina jurídica para que reporten en la carpeta del proyecto.
 - Se solicita al contratista la planilla de seguridad Social correspondiente al mes de Mayo.

 Intendencia

20-09-2019

Durante la noche anterior llovió prolongadamente por lo cual amanecieron las excavaciones llenas de agua y la obra completamente saturada. Impidiendo el buen desarrollo de las actividades programadas para la mañana de hoy. Siendo hacia 3:40 de la tarde se reincipitan lluvias.


contratista

Anexo 8.

8

Se recomienda redefinir la altura de los pasadizos de la segunda fachada. en el pleno detallar los medidas de la fachada y los materiales (plano record)

21-09-2019

siendo las 10:15 AM se presentan a la obra el Secretario de planeación Alfonso lemas, El Ingeniero Diogenes Mejia, El arquitecto Juan Carlos Chantre, El Interventor Wilkar Arroyo y José Agustín Zurigo Residente de obra en la cual se adelanta un comité de Obra para el cual se Revisan los diversos aspectos como fueron los nuevos diseños estructurales. los cuales se Requieren ser presentados a la Secretaria de planeación acompañados de Carta de Responsabilidad del calculista.

Se analizan los Volúmenes de la nueva estructura. "esbeltes de columnas y Zapatas con sus respectivos aceros" donde el calculista expresa que la norma Sismo Resistente recomienda para los edificios públicos como posibles albergues deben tener estas características.

por los aspectos anteriores se Requiere Revisar el presupuesto para determinar el alcance de las obras.

Se solicita al Arquitecto Juan Carlos los detalles específicos de

Anexo 9.

9

Fachada, carpintería Metálica,
trazo de alcantarillado.

- Se hace claridad que la demora en la entrega de los planos estructurales definitivos se ha retrasado debido a que lo inicialmente planteado por los diseñadores no coincide en cuanto a ejes y distancias reales. El diseñador estructural solicitó una semana más de plazo para entregar los diseños definitivos con los ajustes ocasionados, haciendo claridad que se puede ir trabajando sobre los ejes planteados en sitio.

- Una vez entregado el juego de planos estructurales por parte del diseñador, se procederá a realizar el balance al presupuesto.
22-09-2019

Se funden las Zapatas 3- 6- 15 y
Los pedestales de las Zapatas 29
27-13 y 7.

Durante la noche anterior llovió por lo cual amasen las zanjas llenas de agua y el terreno saturado.

Por las constantes lluvias el material proveniente de las excavaciones se encuentra embobado por lo que no se puede utilizar como material para relleno; por lo que será necesario retirarlo en su totalidad.

nuevamente amanecen los terrenos saturados por la lluvia situación que se viene presentando hace 11 días seguidos.

precipitación de lluvias constantes duran te la mañana. Siendo a las 1:20 PM Termina la lluvia. se funden las Zapa-

Anexo 10.

10

Tos # 25-28-31-

29-09-2019

Se autoriza al contratista la utilización de material importado tipo balastro o flocamiento para la realización del relleno de las excavaciones hechas para la construcción de las zapatas hasta el nivel de la parte superior de los pedestales.

Esto debido a que por las constantes lluvias que se vienen presentando, el material excavado presenta una saturación de humedad, por lo que resulta imposible su compactación.

El contratista deberá presentar para su aprobación el Análisis de Precio Unitario de la actividad autorizada "Relleno con material importado", su unidad es el metro cúbico "m³" y la cantidad será la resultante de la resta del volumen de excavación menos los volúmenes correspondientes al solado de limpieza o ciclopeo según el caso, el volumen de la zapata y el volumen del pedestal.

Se le solicita al contratista la instalación de la valla informativa en un lugar visible para la comunidad en general.

 Interventoría

Se hace la instalación de la valla informativa de la obra, debido a la saturación de agua sobre las terrenos se dificulta la excavación de las zapatas faltan tres cuando las 2:48 finalizan las lluvias por lo tanto se suspenden las labores.



11

Nuevamente permanece completamente encharcada la obra por lluvias durante toda la noche, solo se puede cortar, figurar y empinar aceros debido a las condiciones de la obra por la ola invernal, no se a podido suministrar material de rio para el relleno de las Zapatas debido a la creciente de los rios.

 Interventoria

24.09.2019

Hasta hoy se pudo suministrar el material requerido para el relleno dado que por la creciente del rio en los puntos de extracción no se había podido contar con el. De inmediato se procede a iniciar los rellenos de las zapatas aprovechando que el día está seco a diferencia de los días anteriores donde ha llovido constantemente.

- Se continúa adelantando acario de vigas de cimentación

Debido a la temporada invernal que por estos días afecta a el país y especialmente a esta región, las labores se han visto afectadas notoriamente, por lo que el rendimiento en obra no ha sido el ideal; razón por la cual sería necesario solicitar una adición al tiempo inicialmente estimado para terminar las obras.

El tiempo adicional solicitado será evaluado entre el contratista y la interventoria para determinar en cantidad total teniendo en cuenta los abrazos justificados y/o justificables.

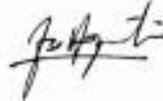
 Interventoria

Anexo 12.

12

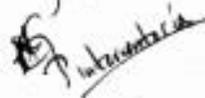
En la noche anterior se presentaron lluvias fuertes las cuales encharcan y saturan los suelos impidiendo su extensión y compactación, además siendo las 8:30 AM se reinician las lluvias las cuales se extienden hasta las 2:35 de la tarde impidiendo el buen desarrollo de la obra

 P. Incentiva

 P. Incentiva

25-09-2019

- Por las constantes lluvias el ritmo de trabajo no es el apropiado.
- Se trabaja en armado y sustrato de vigas de cimentación
- Se autoriza al contratista el retiro de la totalidad del material que se encuentre en sitio proveniente de las excavaciones debido a que por las constantes lluvias se encuentra saturado de humedad, la cual no permite su adecuada compactación. Los rellenos entre las vigas de cimentación se deberán hacer con material importado; preferiblemente tipo balastro por su facilidad de adquisición en la zona.

 P. Incentiva

Anexo 13.

11

tiempo que se dejó de laborar a causa de las constantes lluvias que se presentaron en días pasados aprovechando los días propios en el estado del tiempo que se viene presentando por estos días.

- Se solicita al contratista la presentación de la Tracta N° 1 con el objetivo de validar la información, debe incluir memorias de cantidades de obra para cotejarlas con las de la interventoría, y poderificar lo que se presentara a la administración municipal.

 Interventoría

27-09-2019

Se realiza una visita a la obra por parte del Ingeniero que realizó la revisión y ajuste de los diseños estructurales, se le solicita que nos diga un concepto del estado de módulo o bloque donde va a funcionar la batería sanitaria y la cocina. Manifestando que la estructura no es segura y sugiriendo su reforzamiento. Por lo tanto se le solicita realizar el diseño del reforzamiento estructural consistente en la construcción de dos pórticos (según lo manifestado por el calculista)

- Se continúa en el armado, encofrado y ubicación de columnas.

 Interventoría