

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	08-07-2021	B
Dependencia	Aprobado	Pág.		
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO	1(115)		

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	Daniela Ruedas Ordoñez		
FACULTAD	De Ingenierías		
PLAN DE ESTUDIOS	Ingeniería Civil		
DIRECTOR	Msc. Romel Jesús Gallardo Amaya		
TÍTULO DE LA TESIS	Seguimiento al sistema de gestión de calidad en el desarrollo de obras civiles en la constructora LL S.A.S de la unión temporal Col Fernández 2019		
TITULO EN INGLES	Monitoring of the quality management system in the development of civil works in the construction company LL S.A.S of the temporary union Col Fernández 2019		
RESUMEN (70 palabras)			
Llevar un seguimiento riguroso al sistema de gestión de calidad de la empresa, por medio de formatos donde se involucran personal de obra, materiales y quipos necesarios para realizar las actividades presentadas en el proyecto, también se le suministro a la empresa formatos en los cuales se pudiese medir o llevar el control de programación y ejecución de la obra, procesos constructivos y verificación de materiales y calidad a manera de check list para verificar el cumplimiento de estos.			
RESUMEN EN INGLES			
Carry out a rigorous monitoring of the company's quality management system, through formats in which work personnel, materials and equipment necessary to carry out the activities presented in the project are involved, the company was also supplied with formats in which the it could measure or take the control of scheduling and execution of the work, construction processes and verification of materials and quality in the way of a check list to verify compliance with these.			
PALABRAS CLAVES	Calidad, Seguimiento, Control, Direccionamiento		
PALABRAS CLAVES EN INGLES	Quality, Tracing, Control, Addressing		
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 115	PLANOS:0	ILUSTRACIONES: 35	CD-ROM: 1



Seguimiento al sistema de gestión de calidad en el desarrollo de obras civiles en la constructora LL S.A.S de la unión temporal Col Fernández 2019

Daniela Ruedas Ordoñez

Facultad de Ingenierías, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

Ingeniería Civil

Msc. Romel Jesús Gallardo Amaya

28 Octubre del 2022

Índice

Capítulo 1. Seguimiento al sistema de gestión de calidad en el desarrollo de obras civiles en la constructora LL S.A.S de la unión temporal Col Fernández 2019	12
1.1 Descripción De La Empresa	12
1.1.1 Misión	13
1.1.2 Visión.....	13
1.1.3 Objetivos de la empresa.....	14
1.1.4 Descripción de la estructura organizacional.	14
1.1.5 Descripción de la dependencia asignada.....	15
1.2 Diagnóstico Inicial de la dependencia	16
1.2.1 Planteamiento del problema.....	18
1.3 Objetivos de la Pasantía	19
1.3.1 Objetivo General.....	19
1.3.2 Objetivos específicos.	19
1.4 Descripción de las actividades a desarrollar	19
Capítulo 2. Enfoques Referenciales.....	22
2.1 Enfoque conceptual.....	22
2.1.1 Supervisión técnica	22
2.1.2 Especificaciones técnicas.....	22
2.1.3 Gestión de calidad de obras	23
2.1.4 Programación de obra	26
2.1.5 Fichas técnicas	26

	3
2.1.6 Certificaciones de calidad.....	27
2.1.7 Presupuestos de obra.....	28
2.1.8 Plan de inspección y ensayos.....	28
2.1.9 Procesos constructivos.....	29
2.1.10 Obras civiles	29
2.2 Enfoque legal	30
Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo	32
3.1 Presentación de resultados	32
3.1.1 Realizar un diagnóstico del sistema de gestión de calidad en la Constructora LL S.A.S de la Unión temporal Col Fernández 2019	32
<i>3.1.1.1 Revisar la documentación del SGC para identificar aspectos relativos al control de calidad de las obras que desarrolle la empresa.</i>	<i>32</i>
<i>3.1.1.2 Verificar la existencia de formatos o fichas técnicas dentro de la documentación del SGC para el control de calidad de las obras a cargo de la empresa.</i>	<i>37</i>
<i>3.1.1.3 Verificar la existencia de formatos, aplicativos o fichas técnicas para hacer seguimiento y control a la programación de obra y ejecución de presupuestos en las obras a cargo de la empresa.....</i>	<i>46</i>
3.1.2 Desarrollar fichas técnicas para el seguimiento y control de procesos en las obras civiles a cargo de la empresa	46
<i>3.1.2.1 Análisis de especificaciones técnicas de los procesos constructivos más relevantes para la tipología de obras que desarrolla la empresa</i>	<i>46</i>
<i>3.1.2.2 Definición de aspectos relacionados con la calidad en los procesos constructivos.</i>	<i>56</i>

3.1.2.3	<i>Definición de aspectos relacionados con la calidad en los materiales.</i>	60
3.1.2.4	<i>Elaboración de formatos para control de calidad de materiales y procesos constructivos.</i>	63
3.1.3	Realizar seguimiento y control a la programación y ejecución del presupuesto de las obras	74
3.1.3.1	<i>Realizar un cronograma de actividades donde se planifiquen las actividades que se van a desarrollar durante la realización de la obra y la ejecución del presupuesto.</i>	74
3.1.3.2	<i>Desarrollar plantillas de informes semanales detallados para registro de cantidades de obra, consumo y costos de materiales y mano de obra necesarios.</i>	75
3.1.3.3	<i>Diligenciar plantillas de informes semanales detallados para registro de cantidades de obra, consumo y costos de materiales y mano de obra necesarios.</i>	75
3.1.3.4	<i>Desarrollar una plantilla para el registro y control en el rendimiento de actividades de las obras a cargo de la empresa.</i>	76
3.1.3.5	<i>Elaborar fichas en las cuales se muestre la programación ejecutada comparada con lo programado e identificar problemas y soluciones.</i>	77
3.1.4	Verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas en las obras a cargo de la empresa unión temporal col Fernández 2019	79
3.1.4.1	<i>Realizar un Excel donde lleve un seguimiento al cumplimiento de las especificaciones técnicas en las diferentes actividades de las obras a cargo de la empresa.</i>	79
3.1.4.2	<i>Llevar un control de materiales, procesos constructivos, cumplimiento de lo definido en planos y demás diseños.</i>	79

3.1.4.3 Diligenciar fichas técnicas para la verificación del control de calidad de los materiales utilizados en las obras a cargo de la empresa.....	81
Capítulo 4. Diagnostico Final.....	87
Capítulo 5. Conclusiones	88
Capítulo 6. Recomendaciones	90
Referencias.....	91
Apéndices	94

Lista De Figuras

Figura 1 Estructura Organizacional (Constructora LL.).....	15
Figura 2 Materiales y servicios requeridos.....	38
Figura 3 Chequeo condiciones de almacenamiento y manipulación.....	40
Figura 4 Planeación de la preservación de materiales.....	41
Figura 5 Hoja de vida.....	42
Figura 6 Software SINCO.....	43
Figura 5 Diagrama de Pareto.....	48
Figura 8 Comportamiento mensual de obra.....	54
Figura 9 Curva S.....	55
Figura 10 Control de equipos.....	63
Figura 11 Control de materiales.....	64
Figura 12 Proceso constructivo pedestal.....	65
Figura 13 Proceso constructivo pedraplén.....	66
Figura 14 Proceso constructivo concreto ciclópeo.....	67
Figura 15 Proceso constructivo relleno material de excavación.....	68
Figura 16 Proceso constructivo excavación manual.....	68
Figura 17 Proceso constructivo zapatas.....	69
Figura 18 Proceso constructivo zapatas.....	70
Figura 19 Proceso constructivo entibados.....	71
Figura 20 Proceso constructivo excavación mecánica.....	71
Figura 21 Proceso constructivo concretos.....	72

Figura 22 Proceso constructivo caissons	73
Figura 23 Proceso constructivo cimentaciones.....	74
Figura 24 Formato de rendimiento	76
Figura 25 Formato de rendimiento diligenciado.....	77
Figura 26 Curva S.....	78
Figura 27 Formato para Muros	80
Figura 28 Cemento Cemex	81
Figura 29 Agregado	82
Figura 30 Arena	82
Figura 31 Acero de refuerzo	83
Figura 32 Madera.....	84
Figura 33 Geotextil	84
Figura 34 Toma de muestras al concreto	85
Figura 35 Toma de muestras para densidad.....	86

Lista de Tablas

Tabla 1 Matriz DOFA.....	17
Tabla 2 Actividades a desarrollar	20
Tabla 3 Documentos a solicitar a proveedores	35
Tabla 4 Distribución de porcentajes por capítulo en orden presupuestal	47
Tabla 5 Capitulo Adecuaciones	49
Tabla 6 Capitulo Estructuras de concreto	50
Tabla 7 Capitulo Pisos y enchapes.....	50
Tabla 8 Capitulo instalaciones y equipo eléctricos.....	51
Tabla 9 Capitulo Cimentaciones	53

Lista de Apéndices

Apéndice A. Manejo de materiales.....	95
Apéndice B. Hojas de vida equipo.....	96
Apéndice C. Plan de calidad.....	97
Apéndice D. Formatos iniciales.....	98
Apéndice E. Programa de manejo ambiental.....	99
Apéndice F. Plan de manejo del tráfico.....	100
Apéndice G. Plan de emergencias.....	101
Apéndice H. Preoperacionales.....	102
Apéndice I. Chek list procesos constructivos.....	103
Apéndice J. Cronograma de actividades.....	104
Apéndice K. Informe semanal.....	105
Apéndice L. Rendimientos.....	106
Apéndice M. Formato de programación.....	107
Apéndice N. Formato de cumplimiento APU.....	108
Apéndice O. Formato de especificaciones.....	109
Apéndice P. Seguimiento a materiales.....	110
Apéndice Q. Resultados de ensayos de concreto.....	111
Apéndice R. Diseño de mezcla.....	112
Apéndice S. Fotos de seguimiento.....	113
Apéndice T. Certificados de calidad.....	114

Resumen

El trabajo de grado bajo la modalidad de pasantías que tiene por título “Apoyo a la unión temporal Col Fernández 2019 en el seguimiento y ejecución del proyecto Construcción de aulas, baterías sanitarias, restaurante, oficinas y áreas de circulación del colegio Francisco Fernández de Contreras, municipio de Ocaña, Norte de Santander”, es el resultado que se generó por el cumplimiento de cada uno de los objetivos específicos, para lograr el objetivo general del presente informe. Estos objetivos estuvieron direccionados en una primera parte al diagnóstico del sistema de gestión de calidad; luego se elaboraron las diferentes fichas técnicas para llevar el control y seguimiento de los diferentes procesos constructivos; ligado a lo anterior, se realizó el seguimiento y control a la programación y ejecución del presupuesto de obra y por último, se verificó el cumplimiento de las especificaciones técnicas de las actividades. En cada uno de los procesos, se tuvo presente los estándares de calidad y la eficiencia en la que se ejecutaron las diversas actividades en campo. Los diversos formatos fueron diseñados en la herramienta Excel donde se diligenció con la información obtenida en cada una de las inspecciones desarrolladas por el pasante. Para finalizar, se mencionan las conclusiones en las que se representa el balance general en relación al cumplimiento de los objetivos planteados inicialmente.

Introducción

La gestión de la calidad es una de las variables más representativas dentro del manejo de una empresa, debido a que se conoce con claridad cada uno de los proveedores, certificaciones, resultados de laboratorio y entre otros aspectos que garanticen la seguridad de los elementos ejecutados. El sector de la construcción no es ajeno a esto, porque se requiere de un seguimiento riguroso para el cumplimiento del alcance, en función del tiempo, costo y calidad de la obra ejecutada. Por lo anterior, la unión temporal Col Fernández 2019 analiza la necesidad de vincular profesionales del campo ingenieril para apoyar los procesos de seguimiento a las actividades y cumplimiento de los estándares de calidad.

De esta manera, se elaboró el presente informe teniendo como propósito la exposición de los resultados obtenidos en el cumplimiento de las actividades y objetivos estipulados en el plan de trabajo bajo la modalidad de pasantías. Para la recolección de la información se hizo necesaria la presencia contante en el lugar de la obra, la cual consiste en la intervención de la infraestructura educativa del Colegio Francisco Fernández de Contreras, en aras de mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes. Cada uno de los datos obtenidos fueron diligenciados en las diferentes fichas técnicas que se elaboraron a modo de aporte para la empresa, con estos formatos se busca sistematizar cada uno de los procesos relacionados a la gestión de la calidad de la obra, en la que interviene el control y seguimiento de la programación, y la verificación de las especificaciones técnicas de cada una de las actividades priorizadas por el diagrama de Pareto, en la que nos permite priorizar ciertos capítulos debido al gran alcance que presenta el proyecto constructivo adelantado en la Institución.

Capítulo 1. Seguimiento al sistema de gestión de calidad en el desarrollo de obras civiles en la constructora LL S.A.S de la unión temporal Col Fernández 2019

1.1 Descripción De La Empresa

CONSTRUCTORA LL, es una Empresa dedicada a la prestación de servicios de Ingeniería Civil y otros servicios adicionales relacionados con la actividad.

Nuestros clientes son nuestra razón de ser, por lo tanto, para nuestra empresa es importante su satisfacción mediante la utilización de materiales de muy buena calidad y debidamente certificados. El medio ambiente juega un papel importante en el desarrollo de nuestras actividades, nos comprometemos a mitigar el impacto a la comunidad en la contaminación por generación de residuos sólidos y en la poda de árboles actuando en concordancia con la normatividad legal vigente en dichas actividades.

Comprometidos con la protección integral de sus trabajadores contratistas y terceras personas que se ven involucradas en sus operaciones, trabajamos en el desarrollo de nuestra actividad de forma segura con el fin de prevenir las enfermedades ocupacionales, daños a la propiedad y accidentes relacionados con el trabajo en altura y el riesgo eléctrico, los cuales fueron identificados como los que representan un daño potencial a nuestros empleados. Por esta razón se han diseñado programas para disminuir los riesgos y prevenir accidentes.

Contamos con una infraestructura adecuada y mantenida, un equipo de trabajo altamente calificado, un grupo de proveedores adecuado y acorde con las necesidades institucionales y de nuestros clientes, para la correcta prestación de nuestros servicios.

Todo lo anterior lo garantizamos a través de la asignación de los recursos, con el cumplimiento de los requisitos legales aplicables a nuestro Sistema de Gestión, el cumplimiento de la norma RETIE propia del sector eléctrico, los requisitos propios de cada obra a ejecutar y la mejora continua de nuestros procesos.

1.1.1 Misión

Desarrollar proyectos de ingeniería civil para los sectores público y privado; basados en la mejor relación precio-calidad que permita satisfacer las necesidades de las partes interesadas durante la ejecución de las obras cumpliendo con los tiempos fijados y respetando la normatividad legal vigente; para esto nuestra organización se apoya en un sistema de gestión integral, talento humano calificado e infraestructura tecnológica propia que nos permite laborar y construir con responsabilidad social y ambiental, como una empresa rentable y sostenible.

1.1.2 Visión

Para el año 2027 posicionarnos como una de las mejores empresas a nivel regional en el sector de la construcción a través de la mejora continua de los procesos, la gestión óptima de los proyectos y la motivación del talento humano. Todo aquello con el fin de ser reconocida como

una organización competitiva, responsable y confiable, que respeta la normatividad vigente aplicable y que satisface con calidad las necesidades de nuestros clientes.

1.1.3 Objetivos de la empresa

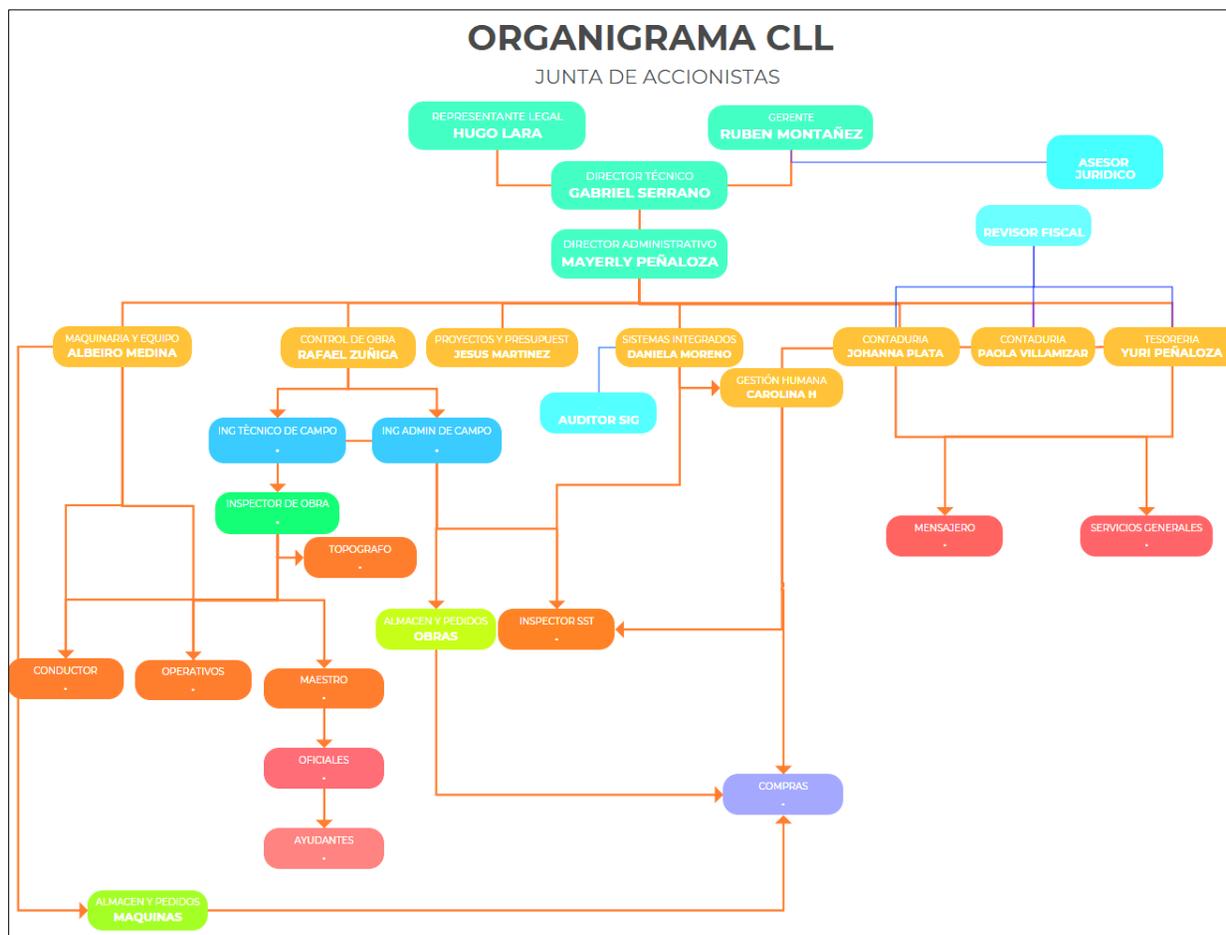
- Identificar peligros y evaluar los riesgos presentes en las diferentes áreas de la empresa.
- Realizar seguimiento a los sistemas de control sugeridos.
- Medición de los indicadores de gestión del sistema.
- Análisis de estadísticas de accidentalidad.
- Análisis de estadísticas de enfermedad laboral.
- Cumplir con los requisitos legales aplicables a la empresa en materia de riesgos laborales.
- Implementar los programas de gestión y los sistemas de vigilancia epidemiológica.
- Cumplir con el programa de capacitación en materia SST.
- Controlar la vulnerabilidad frente a las emergencias.

1.1.4 Descripción de la estructura organizacional

En la Figura 1 se muestra el organigrama relacionado a la empresa, donde se detalla cada uno de las dependencias y responsable.

Figura 1

Estructura Organizacional (Constructora LL.)



Nota. La información fue obtenida de Constructora LL S.A.

1.1.5 Descripción de la dependencia asignada

La constructora LL S.A.S. es una empresa dedicada a la prestación de servicios de Ingeniería civil, quien a través de su gerencia se compromete a disponer los recursos humanos, físicos y financieros para el diseño, supervisión y ejecución de proyectos de construcción, mantenimiento y coordinación de la infraestructura en concordancia con la visión institucional.

En la presente unión temporal se encuentra a cargo la supervisión del proyecto “Construcción De Aulas, Baterías Sanitarias, Restaurante, Oficinas Y Áreas De Circulación Del Colegio Francisco Fernández De Contreras, Municipio De Ocaña, Norte De Santander” en la cual el pasante desarrolla unas funciones como el seguimiento de las actividades de la obra. Será el control de distintos proyectos mediante la medición de cantidades de obra verificando de la misma manera la ejecución adecuada de procedimientos constructivos, seguimiento y control a la programación y ejecución del presupuesto además del cumplimiento de especificaciones técnicas y normas durante la ejecución en el tiempo que se encuentra establecido en el cronograma.

1.2 Diagnóstico Inicial de la dependencia

A continuación en la Tabla 1, se presenta el análisis de resultados obtenidos través de la matriz DOFA, que como su nombre indica se deriva del acrónimo formado por las iniciales de los siguientes términos: debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades.

La matriz de análisis DOFA es una estrategia de análisis de la situación de la empresa, de esa manera ofrecer un claro diagnóstico para poder tomar las decisiones estratégicas oportunas.

Tabla 1*Matriz DOFA*

FORTALEZAS (F)	OPORTUNIDADES (O)
<p>F1. Alta capacidad de liderazgo y gestión de proyectos a cargo de la empresa.</p> <p>F2. Trabajo ejecutado con la seguridad por los estándares que son exigidos por la norma.</p> <p>F3. Materiales de la mejor calidad.</p> <p>F4. Personal capacitado para la ejecución adecuada de los proyectos propuestos.</p>	<p>O1. Crecimiento económico y territorial del municipio.</p> <p>O2. Innovación en proyectos con la implementación de metodologías y programas para ejecución de proyectos.</p> <p>O3. Proyectos de infraestructura de gran dimensión y calidad técnica.</p> <p>O4. Profesionales de la región competentes y capacitados.</p> <p>O5. Adquisición de conocimientos y experiencias</p>
DEBILIDADES (D)	AMENAZAS (A)
<p>D1. Poco personal para el número de proyectos.</p> <p>D2. Llevar un adecuado control de costos y presupuestos.</p> <p>D3. Incumplimiento con el cronograma de actividades.</p> <p>D4. Cambios inesperados en la ejecución de proyectos.</p>	<p>A1. Retrasos en labores diarias por factores climáticos variables.</p> <p>A2. Mal estado en el que se encuentran algunas construcciones fronterizas al proyecto en ejecución.</p> <p>A3. Bajo rendimiento del personal encargado.</p> <p>A4. Inestabilidad en los precios de los materiales.</p>
ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS DO.
<p>Emplear la competitividad del personal para generar un mayor prestigio en la región.</p> <p>Llevar a cabo un estudio para garantizar la calidad de los materiales.</p> <p>Aprovechar de manera idónea los equipos y recursos tecnológicos que generan el avance del proyecto.</p> <p>Conocer la capacidad del personal encargado para generar una atracción del proyecto para estudiantes y trabajadores.</p>	<p>Realizar capacitaciones a los trabajadores con la ayuda de profesiones idóneas.</p> <p>Generar un control minucioso del proyecto para evitar retrasos.</p> <p>Realizar inversión de ciertos recursos del presupuesto en instalaciones amplias para un mejor desarrollo de las actividades del personal.</p> <p>Incorporar pasantes y practicantes en los proyectos como apoyo para el desarrollo de estos.</p>
ESTRATEGIAS FA	ESTRATEGIAS DA
<p>Tener un pedido de materiales al por mayor para evitar retrasos por falta de estos.</p> <p>Agendar visitas periódicas al proyecto para la supervisión del cronograma establecido.</p> <p>Entregar al personal de la obra la dotación de implementos para su seguridad y así generar un buen trabajo.</p>	<p>Generar un control de la programación y costos del proyecto, garantizando la entrega en el tiempo pactado.</p> <p>Motivar al personal del proyecto para generar un mayor rendimiento y disminuir los retrasos en la obra.</p> <p>Constante revisión en los procedimientos o equipos que se requieran para la ejecución de las actividades.</p>

1.2.1 Planteamiento del problema

Los procesos constructivos que se llevan a cabo por la unión temporal Col Fernández 2019 necesitan poder contar con recurso humano que realice un seguimiento y control de los proyectos que se ejecutan, pues se requiere de una supervisión oportuna de cada obra en el proyecto, por tal motivo la unión temporal presenta ciertos retrasos en el cronograma de algunas actividades, sobre costos y otros imprevistos que se han identificado en el desarrollo de los mismos.

Toda construcción debe ser inspeccionada minuciosamente durante cada proceso desarrollado en todas sus etapas, es por esta razón que la unión temporal col Fernández 2019 acepta la realización de la pasantía del estudiante de Ingeniería civil para el proyecto “Construcción De Aulas, Baterías Sanitarias, Restaurante, Oficinas Y Áreas De Circulación Del Colegio Francisco Fernández De Contreras, Municipio De Ocaña, Norte De Santander”. Con el fin de poseer personal que brinde el apoyo técnico y de seguimiento en cada uno de los procesos que se llevan a cabo diariamente pues debe ser inspeccionada durante su proceso de desarrollo, realizando un seguimiento al control y ejecución del proyecto, al desarrollo de fichas técnicas y especificaciones técnicas que requieran de un seguimiento permitiendo así la optimización de las actividades.

1.3 Objetivos de la Pasantía

1.3.1 Objetivo General

Realizar seguimiento a la implementación del sistema de gestión de calidad en el desarrollo de obras civiles de la empresa unión temporal col Fernández 2019.

1.3.2 Objetivos específicos

Realizar un diagnóstico del sistema de gestión de calidad de la empresa Unión temporal Col Fernández.

Desarrollar fichas técnicas para el seguimiento y control de procesos en las obras civiles a cargo de la empresa.

Realizar seguimiento y control a la programación y ejecución del presupuesto de las obras.

Verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas en las obras a cargo de la empresa unión temporal col Fernández 2019.

1.4 Descripción de las actividades a desarrollar

En la Tabla 2 se muestra el detalle de cada una de las actividades.

Tabla 2*Actividades a desarrollar*

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECIFICO	ACTIVIDADES
		Revisar la documentación del SGC para identificar aspectos relativos al control de calidad de las obras que desarrolle la empresa.
	Realizar un diagnóstico del sistema de gestión de calidad de la empresa Unión temporal Col Fernández	Verificar la existencia de formatos o fichas técnicas dentro de la documentación del SGC para el control de calidad de las obras a cargo de la empresa.
		Verificar la existencia de formatos, aplicativos o fichas técnicas para hacer seguimiento y control a la programación de obra y ejecución de presupuestos en las obras a cargo de la empresa.
Realizar seguimiento a la implementación del sistema de gestión de calidad en el desarrollo de obras civiles de la empresa unión temporal col Fernández 2019.	Desarrollar fichas técnicas para el seguimiento y control de procesos en las obras civiles a cargo de la empresa.	<p>Análisis de especificaciones técnicas de los procesos constructivos más relevantes para la tipología de obras que desarrolla la empresa.</p> <p>Definición de aspectos relacionados con la calidad en los procesos constructivos.</p> <p>Definición de aspectos relacionados con la calidad en los materiales.</p> <p>Elaboración de formatos para control de calidad de materiales y procesos constructivos.</p>
	Realizar seguimiento y control a la programación y ejecución del presupuesto de las obras.	<p>Realizar un cronograma de actividades donde se planifiquen las actividades que se van a desarrollar durante la realización de la obra y la ejecución del presupuesto.</p> <p>Desarrollas plantillas de informes semanales detallados para registro de cantidades de obra, consumo y costos de materiales y mano de obra necesarios.</p>

Continuación de la Tabla 2

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECIFICO	ACTIVIDADES
		Diligenciar plantillas de informes semanales detallados para registro de cantidades de obra, consumo y costos de materiales y mano de obra necesarios.
		Desarrollar una plantilla para el registro y control en el rendimiento de actividades de las obras a cargo de la empresa.
		Elaborar fichas en las cuales se muestre la programación ejecutada comparada con lo programado e identificar problemas y soluciones.
	Verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas en las obras a cargo de la empresa unión temporal col Fernández 2019.	Realizar un Excel donde lleve un seguimiento al cumplimiento de las especificaciones técnicas en las diferentes actividades de las obras a cargo de la empresa.
		Llevar un control de materiales, procesos constructivos, cumplimiento de lo definido en planos y demás diseños.
		Diligenciar fichas técnicas para la verificación del control de calidad de los materiales utilizados en las obras a cargo de la empresa

Nota. La tabla muestra cada una de las actividades correspondientes a los objetivos específicos para el cumplimiento del alcance del proyecto. Fuente: Autor (2022).

Capítulo 2. Enfoques Referenciales

2.1 Enfoque conceptual

2.1.1 Supervisión técnica

Es la verificación que se realiza a los procesos contractivos de una estructura o edificación, en función de los diseños, planos y especificaciones técnicas realizadas por el consultor del proyecto. Esta supervisión puede ser realizada por la figura de la interventoría, cuando el propietario lo considere necesario. (Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2010)

Dentro de las funciones que desempeña el supervisor técnico se presenta el control de los planos, control de las especificaciones técnicas, control de materiales, ensayos de control de calidad y control de ejecución. (Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2010)

2.1.2 Especificaciones técnicas

Son el conjunto de instrucciones y normas que rigen la ejecución de un rubro presupuestal y finalización de la obra, estas serán utilizadas de manera constante por el contratista de obra y quien desempeñe la supervisión del proyecto. Por este motivo, las especificaciones técnicas juegan un papel importante dentro de las obras ingenieriles, puesto que

el contratista puede conocer las características, limitaciones, condiciones y medios para ejecutar determinado proyecto. (Chicaiza, 2009)

Dentro de las especificaciones se estipulan los siguientes detalles:

Descripción: En ella se estipula la unidad de medida, materiales, equipos, mano de obra.

Ejecución del rubro: Se describen los requerimientos previos a implementar durante la ejecución y posterior a la misma. (Chicaiza, 2009)

Complementación del rubro: Se enfoca en las recomendaciones y limitaciones que se consideren necesarias. (Chicaiza, 2009)

Medición y pago: Se muestra la manera en que se pagará cada uno de los ítems en función de la unidad de medida. (Chicaiza, 2009)

2.1.3 Gestión de calidad de obras

Este parámetro es una de las variables más representativas en lo que respecta al éxito en la ejecución de los proyectos de construcción. La calidad se encuentra ligada a los siguientes parámetros:

Auditorías: Es el seguimiento evaluativo que se realiza de manera independiente para verificar el cumplimiento de las disposiciones establecidas previamente. Donde se analizará si estas han sido aplicadas de modo eficiente y cumplen con los parámetros establecidos inicialmente. (Avilés, 2013)

Aseguramiento de la calidad: Hace referencia a todas las acciones necesarias para generar y proporcionar la confianza pertinente frente a los productos o servicios que pretenden ofrecerse. (Avilés, 2013)

Control de la calidad: Es atribuido a todas las técnicas y actividades de carácter operacional necesarias para satisfacer los requisitos de calidad. (Avilés, 2013)

Calidad: Abarca el conjunto de criterios y consideraciones de un producto o servicio, confiriendo aptitudes para satisfacer las solicitudes establecidas en las diversas etapas del estudio, diseño, construcción y post entrega. (Avilés, 2013)

Costos de calidad: Se atribuyen a los costos que incurren debido a las fallas y la administración de la calidad. (Avilés, 2013)

Norma técnica: Se trata de aquellos documentos públicos, que se elaboraron en conceso, donde se unifican conceptos derivados de la ciencia, tecnología y experiencia, enfocada en divulgar los beneficios óptimos para la comunidad interesada, expedidos por un organismo reconocido en el contexto nacional, regional o internacional. (Avilés, 2013)

Gestión de calidad: Se orienta en la definición, planificación, financiación y aplicación de las políticas de calidad. (Avilés, 2013)

Grado de calidad: Representa la escala de aprobación de las diversas características que se consideran necesarias en la relación costo/uso funcional. (Avilés, 2013)

Inspección: Es la acción que se enfoca en la medición, examinación y ensayos de las características de los productos o servicios contrastadas con los requerimientos de calidad, para determinar si estos cumplen o no cumplen con los requisitos estipulados. (Avilés, 2013)

Política de calidad: Hace referencia a todos los lineamientos y metas de una organización, en las que se relaciona los temas de calidad, siendo establecidas por la dirección superior. (Avilés, 2013)

Plan de calidad: Es un documento donde se estipulan cada una de las practicas relacionadas a la calidad, secuencia y recursos para las actividades relativas a un contrato, servicio, producto o proyectos en particular. (Avilés, 2013)

Sistema de calidad: Se relaciona a la estructura organizacional, procedimientos, responsabilidades y recursos requeridos para alcanzar los objetivos de calidad. (Avilés, 2013)

Supervisión de calidad: Son todos aquellos controles y verificaciones que se realiza al sistema de calidad, donde se verifique el cumplimiento de los requisitos de calidad. (Avilés, 2013)

2.1.4 Programación de obra

La programación consiste en la preconfiguración detallada para el inicio de las actividades en obra. Esto representa el ordenamiento secuencial de las diversas tareas necesarias para ejecutar la obra.

Esta programación indica el cómo se desarrollará la obra, en esta se asignan los recursos necesarios para cada trabajo, siendo la mano de obra, materiales y equipos. Del mismo modo, se determina la fecha de inicio, duración, fecha de finalización y fin de cada hito y tareas. Por último, se destaca la ruta crítica del proyecto, donde de caracterizan las tareas más importantes, que permitan el adecuado manejo del tiempo. (Wilde, 2018)

2.1.5 Fichas técnicas

Son todos aquellos documentos donde se resume los problemas y soluciones que se pueden presentar al momento de la puesta en marcha de las diferentes actividades en obra. Para esto, es necesario presentar conocimientos de cada una las actividades componentes del proyecto. Lo que permitirá la identificación de la ruta crítica, dando lugar a la elaboración de las fichas que permitan solventar los diferentes problemas. (Arquipa, 2014)

Dentro de las fichas técnicas se reflejan los siguientes ítems:

Descripción del material: Se destacan las principales características de los materiales a utilizar y su uso en obra. (Arquipa, 2014)

Localización del material: Se indica los puntos de almacenamiento de los materiales.

Principales desperfectos observados: Se relacionan a las inspecciones previas a los materiales, para identificar las anomalías más comunes y presentar las soluciones a estos problemas. (Arquipa, 2014)

Propuesta de intervención: Este punto es importante, debido a que es donde se plantea la propuesta más acorde para mitigar los problemas que se pueden presentar dentro de las obras, en función de las inspecciones previas. (Arquipa, 2014)

Registro fotográfico: Es importante anexar fotografías que permita la fácil interpretación del documento y permita aplicar de manera eficiente las fichas técnicas en obra. (Arquipa, 2014)

2.1.6 Certificaciones de calidad

Se trata de aquellos documentos que certifican las competencias de una determinada empresa, para elaborar un producto o prestar servicios dentro de los estándares establecidos por el organismo regulador. (Silva, 2021)

Estas certificaciones dan garantías de la calidad que ofrecen los servicios en cuanto a los procesos, materiales y producto final. Además, esto proporciona una imagen favorable frente a la empresa y ante el mercado local. (Silva, 2021)

2.1.7 Presupuestos de obra

Los presupuestos son un instrumento de planificación, en el que se detalla cada una las actividades, recursos y responsables de un proyecto u organización. Estos se expresan en términos monetarios, mediante el seguimiento de los ingresos y egresos, en función de los objetivos estipulados a lo largo del proyecto. (Muñiz, 2009)

Por ello, es importante conocer el alcance de la obra, para prever los posibles contratiempos o retrasos que busque afectar la inversión inicial de la obra. Frente a esto, se hace necesaria la coordinación de las diferentes áreas para lograr las metas trazadas. (Muñiz, 2009)

2.1.8 Plan de inspección y ensayos

Este documento hace referencia a los criterios evaluativos para la entrega de los productos o elementos de una obra, donde se constata la calidad de los mismos. Estos se realizan mediante la observación, medición, ensayo/prueba o comparación de patrones. Para la aplicación de la metodología se estipulan las etapas de identificación, revisión, verificación, validación y aprobación, en cada una de las modificaciones a los diseños. (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2020)

Al momento de elaborar estos planes, es fundamental desglosar cada una de las actividades que requieran de ensayos y/o pruebas que permitan la verificación de los estándares de calidad estipulados. Estos se analizarán en función de las directrices técnicas colombianas como las NTC, INVIAS o documentos complementarios.

2.1.9 Procesos constructivos

Hace referencia al conjunto de etapas, traslapadas o separadas a lo largo del tiempo del proyecto, que son necesarias para la consecución de la obra. Sin dejar de lado, que cada obra es única y posee sus propias características, pero pueden existir pasos en común que se deben realizar. Para ello, es importante poseer los conocimientos adecuados y las habilidades requeridas para obtener excelentes resultados en el desarrollo de cada etapa. (Prim, 2020)

Al momento de establecer un proceso constructivo se deben tener en cuenta los siguientes componentes: Orden de ejecución, detalles constructivos, necesidades de cada etapa, tiempos de ejecución estimadas, planificación técnica y la desglose de los costos directos e indirectos. (Prim, 2020)

2.1.10 Obras civiles

Hace referencia a todos los activos que prestan servicios para suplir las necesidades de una nación, asociada con la generación y provisión de energía, transporte, comunicación, recreación y entre otros. Este concepto también incluye los túneles, puentes, líneas de ferrocarril,

carreteras, puertos, aeropuertos, redes de acueductos, sistemas de riego, gas, alcantarillado, electricidad, centrales hidroeléctricas, telecomunicaciones, instalaciones deportivas, oleoductos, parques y viaductos. (DANE, 2019)

2.2 Enfoque legal

En este apartado del informe, se describirá algunas de las normativas o documentos que contribuyen en el desarrollo de las pasantías y calidad de cada uno de los procesos que se realicen en obra.

ISO 9001. Las empresas se interesan por obtener esta certificación para garantizar a sus clientes la mejora de sus productos o servicios y estos a su vez prefieren empresas comprometidas con la calidad. Por lo tanto, las normas como la ISO 9001 se convierten en una ventaja competitiva para las organizaciones.

Norma colombiana de diseño y construcción sismo resistente (NDR 10). En esta norma se presentan los criterios y requisitos mínimos para el diseño, construcción y supervisión técnica de edificaciones nuevas, así como de aquellas indispensables para la recuperación de la comunidad con posterioridad a la ocurrencia de un sismo.

Norma técnica colombiana (NTC). Este decreto confiere al Instituto Colombiano de normas técnicas funciones como establecer, coordinar, dirigir y vigilar los programas nacionales de control industrial de calidad, organizar los laboratorios de control de calidad, así como acreditar y supervisar los organismos de certificación, los laboratorios de pruebas y ensayo y de calibración que hagan parte del sistema nacional de certificación mediante las normas técnicas Colombianas NTC. Esta norma se empleó para dar cumplimiento al segundo objetivo en el cual se revisan las especificaciones técnicas del proyecto a través de los diferentes formatos entregados por la empresa para verificar su cumplimiento en la obra.

Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo

3.1 Presentación de resultados

3.1.1 Realizar un diagnóstico del sistema de gestión de calidad en la Constructora LL S.A.S de la Unión temporal Col Fernández 2019

3.1.1.1 Revisar la documentación del SGC para identificar aspectos relativos al control de calidad de las obras que desarrolle la empresa. La primera fase del desarrollo de este objetivo, estuvo enmarcada en la revisión de la documentación existente, en lo relacionado al sistema de gestión de calidad manejado en las diferentes áreas de la empresa.

El primer factor analizado estuvo direccionado hacia los proveedores de productos y/o servicios. Para ello, se verificó la existencia de diversos formatos, en los cuales se detalla cada una de las empresas donde se tiene en cuenta el precio, garantía, facilidades de pago, SST, suministro de licencia de salud ocupacional y el suministro de certificado de calibración.

Luego de entregada esta información, se procede a la evaluación de los mismos. Donde se analiza el componente técnico con una valoración del 70% y el componente comercial con un 30%. Por último, se realiza la consolidación de los proveedores, con cada uno de los datos de la empresa, descripción del tipo de producto y/o servicio a prestar y el impacto que estos generan dentro del desarrollo ingenieril de la empresa.

Para la empresa es importante el conocimiento detallado de cada uno de los proveedores, de modo que, cada uno de los productos y/o servicios adquiridos cumplan con los estándares de la calidad estipulados en el mercado de la construcción.

Por otra parte, la empresa realiza auditorias, para conocer el estado de la misma. En cada una de ellas se estipulan una serie de objetivos, alcances, riesgos y criterios para desarrollar una auditoria exitosa. En relación a lo mencionado, es necesario aplicar una evaluación de los profesionales que desarrollaran las auditorias.

En base a esto, se realizan planes de acción, bien pueden ser de mejora o correctivos; además, se detalla las causas, acciones a tomar y el respectivo seguimiento de las actividades a ejecutar de manera mensual.

Del mismo modo, la empresa maneja las encuestas de satisfacción (PQRS), donde se detalla el tipo de obra (pública o privada), calidad, actitud, plazos, manejo de personal, SST en obra, tiempos de relación con la empresa y el motivo de selección de la empresa para el desarrollo de sus proyectos. Una vez se radiquen este tipo de solicitudes en la empresa, se realiza el respectivo seguimiento para tomar las acciones necesarias para la mejora continua de la empresa.

Paralelamente a las acciones mencionadas, se realiza la matriz de peligros a las cuales se encuentran expuestos el personal de la empresa, lo cual afectaría el normal desarrollo de las actividades, donde se puede comprometer la calidad y seguridad de los trabajos realizados.

En este documento se detalla los tipos de peligros, procesos, zonas de actividades, cargo del personal, tareas, frecuencia, efectos posibles, personal expuesto, controles existentes, evaluación de riesgos, valoración y medidas de intervención. Los tipos de peligros a los cuales se puede estar expuesto son de tipo físico, biológicos, químicos, psicosocial, biomecánicos y condiciones de seguridad.

En cuanto a los materiales y servicios requeridos, se muestran formatos donde se describe la unidad de medida, cantidad, especificaciones del material, grado de importancia, necesidad de inspección por muestreo y fechas de compra o contratación. Para el caso de los materiales, se maneja un formato en el cual se describe la fuente de entrega (cantera, bodega), placas del vehículo, cantidad con defectos y observaciones.

Por su parte, en el chequeo de las condiciones de almacenamiento y manipulación de los materiales y equipos, se analiza los cuidados que se deben presentar en los respectivos sitios, la conformidad de los mismos, las acciones a seguir y las respectivas observaciones que se deriven del seguimiento diario. Además de lo descrito, se realiza la planeación de la preservación de materiales, en estos formatos se detalla los cuidados que se requieren en cuanto a la recepción, almacenamiento y manipulación, la frecuencia de chequeo y el responsable de la verificación del estado en la que se encuentran los insumos. En la Tabla 3 se muestra un cuadro resumen de los documentos que se solicitan a los proveedores (Insumos, Materiales y Equipos).

Tabla 3

Documentos a solicitar a proveedores

DOCUMENTOS A SOLICITAR A PROVEEDORES (INSUMOS, MATERIALES Y EQUIPOS)	
SERVICIO	REQUISITOS
Materiales de obra	Certificaciones de calidad de los productos. Portafolio de precios Especificaciones de los productos. Cotizaciones de productos
Dotación y Elementos de Protección Personal – EPP	Número de cuenta Bancaria (Si aplica). Rut Registro Cámara de comercio Catálogos en caso de tenerlo Listas de precios, Manual y/o instrucciones de los EPP en caso de tenerlo Ficha técnica de los EPP Garantía o conformidad de los EPP y la Dotación Documentación SG-SST
REGISTROS A SOLICITAR A PROVEEDORES DE SERVICIOS Y CONTRATISTAS	
Asesorías y/o Consultorías	Hoja de vida de los profesionales o técnicos que prestan el servicio. Ultimo pago de seguridad social de los profesionales o técnicos que prestan el servicio o certificado de afiliación. Rut (si aplica) Registro Cámara de comercio Licencia de actividad (Si aplica) Fotocopia del certificado del sistema de calidad/ seguridad y salud ocupacional/ gestión ambiental/ producto/Homologaciones (si aplica) Portafolio de servicios en caso necesario Documentación SG-SST
Mantenimiento de locativos, mecánicos y eléctricos.	Rut (si aplica). Portafolio de servicios en caso necesario Documentación SG-SST
Propietario del vehículo de servicio público.	Tener evidenciado los siguientes requisitos del proveedor: Documentos del vehículo (SOAT, tarjeta de propiedad, tarjeta de operación, Revisión técnico mecánica vigente, seguro todo riesgo, seguro extracontractual y contractual e inspección bimensual vigente. Documentación SG-SST
Exámenes médicos ocupacionales	Tener evidenciado los siguientes requisitos del proveedor: Fotocopia del título profesional en el área de medicina. Fotocopia del título de especialista en salud ocupacional Fotocopia de la licencia en salud ocupacional expedido por el Ministerio de Salud y/o Dirección Seccional o Secretaría de Salud correspondiente de la entidad prestadora de servicios de salud ocupacional. Resolución y distintivos de habilitación. Convenio con un CRC. Documentación SG-SST
Alquiler de Equipos o Herramientas.	Ficha técnica del equipo (que incluya foto del equipo) Fotocopia del último mantenimiento del equipo Fotocopia Hoja de vida del equipo Fotocopia última Calibración o verificación en caso que aplique. Orden de servicio de alquiler.

Continuación de la Tabla 3

REGISTROS A SOLICITAR A PROVEEDORES DE SERVICIOS Y CONTRATISTAS	
Centro de diagnóstico automotriz	Resolución de habilitación del ministerio de transporte Certificaciones por la ONAC
Centro de enseñanza automovilística	Licencias de funcionamiento de la institución de la educación para el trabajo y el desarrollo humano. Registros del programa de formación laboral. Hoja de vida del instructor
Fumigaciones	Fotocopia de la hoja de vida del encargado de la fumigación. Hojas de seguridad de los productos químicos a utilizar. Especificaciones de los elementos de protección personal. Resolución del IDS.
Estudios higiénicos (Iluminación y de ruido)	Hoja de vida del especialista en Seguridad y salud en el trabajo Licencia de Salud Ocupacional con autorización para realizar estudios higiénicos. Hoja de vida de los equipos con calibración vigente de la ONAC.
Baterías psicosociales.	Hoja de vida del profesional en psicología. Licencia de Salud Ocupacional vigente.
Mantenimiento de equipos de cómputo.	Hoja de vida del profesional del técnico o tecnólogo en sistemas.
Capacitaciones	Certificados que avalen el servicio (hoja de vida, certificados) etc. Cotización de servicios con propuesta económica.

Nota. La tabla muestra cada uno de los documentos a solicitar a los proveedores. Fuente: Autor (2022).

Además de lo descrito anteriormente, se encuentra un formato de verificación de materiales, enfocada en su identificación, tiempos de entrega, recepción, entrega, distribución, verificación de calidad y verificación de inventarios. Lo que permite conocer de manera general las condiciones de los materiales a cargo de la empresa.

Por último, se muestra el desglose de 10 parámetros que representan el manejo de materiales, estos se analizan de la siguiente manera:

Proceso y control.

Falencias existentes.

Plan de gestión del alcance.

Diseño de actividades.

Identificación de materiales.

Tiempos de llegada.

Recepción de materiales.

Entrega o distribución.

Verificación de calidad.

Verificación de inventarios.

Cada uno de estos puntos se muestran en el Apéndice A

3.1.1.2 Verificar la existencia de formatos o fichas técnicas dentro de la documentación del SGC para el control de calidad de las obras a cargo de la empresa.

Luego de revisada la información suministrada por la empresa, se logró verificar la existencia de algunos formatos, que permiten controlar la calidad de las obras adelantadas por la constructora.

En la Figura 2, se muestra un formato cuyo objetivo es el análisis de los materiales y servicios requeridos. En este documento se detalla el tipo de material, unidad, cantidad requerida, especificación del material, material crítico, requerimiento de inspecciones por nuestros, nivel de muestreo y fechas de compras. Dicho formulario contempla las especificaciones técnicas de los diversos materiales y los tipos de muestreo.

Figura 2

Materiales y servicios requeridos

	MATERIALES Y SERVICIOS REQUERIDOS	Versión:00	F-GPS-03
	CONSTRUCTORA LL S.A.S	Fecha de Aprobación: 16/09/2019	
	GESTIÓN PRESTACION DE SERVICIO	Página 1 de 1	

FECHA: / /

PROYECTO/CONTRATO _____ CLIENTE: _____

	MATERIAL/ SERVICIO	UNIDAD	CANTIDAD REQUERIDA	ESPECIFICACION DEL MATERIAL/SERVICIO	MATERIAL/SERVICIO CRITICO		¿REQUIERE INSPECCION POR MUESTREO?		NIVEL DE MUESTREO	FECHA MAXIMA PARA SU COMPRA/ CONTRATACION
					SI	NO	SI	NO		
MATERIALES										
SERVICIOS										
SUBCONTRATOS										

REALIZADO POR:		REVISADO Y APROBADO POR:	
-----------------------	--	---------------------------------	--

Del mismo modo, en la Figura 3 se muestra el formato de chequeo de condiciones de almacenamiento y manipulación de materiales. Se describe los cuidados a verificar en el almacenamiento/manipulación, conformidad, observaciones y acciones a seguir. Mediante este formato se conoce el estado en el que se encuentran los materiales a utilizar en las diversas actividades de obra.

Por otra parte, en la Figura 4 se muestra el formato para la planeación de la preservación de materiales, donde se detalla los materiales, cuidados a planificar (recepción, almacenamiento y manipulación), frecuencia de chequeo y el responsable de la verificación.

Según lo observado en los formatos, es preciso mencionar, que los seguimientos descritos son muy generales, por lo que se hace necesario detallar por actividades cada uno de los criterios considerados dentro de las especificaciones técnicas del proyecto.

Figura 3

Chequeo condiciones de almacenamiento y manipulación

	CHEQUEO CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y MANIPULACION	Versión:00	F-GPS-09
	CONSTRUCTORA LL S.A.S		Fecha de Aprobación: 19/09/2019
	GESTIÓN PRESTACION DE SERVICIOS		Página 1 de 1

CHEQUEO N° _____

FECHA: ____/____/____

CONTRATO N° _____

CONSORCIO / UNION TEMPORAL: _____

MATERIALES/ BIENES DEL CLIENTE	CUIDADOS A VERIFICAR		¿CONFORME?		NO CONFORMIDADES PRESENTADAS /OBSERVACIONES	ACCIONES A SEGUIR
	ALMACENAMIENTO	MANIPULACION	SI	NO		

VERIFICADO POR: _____

Figura 4*Planeación de la preservación de materiales*

	PLANEACION DE LA PRESERVACION DE MATERIALES	Versión:00	F-GPS-12
	CONSTRUCTORA LL S.A.S	Fecha de Aprobación: 19/09/2019	
	GESTIÓN PRESTACION DE SERVICIO	Página 1 de 1	

FECHA: ____/____/____

CONTRATO N°: _____

MATERIALES	CUIDADOS A PLANIFICAR			FRECUENCIA DE CHEQUEO	RESPONSABLE DE LA VERIFICACION
	RECEPCION	ALMACENAMIENTO	MANIPULACION		

ELABORADO POR: _____ APROBADO POR: _____

Paralelamente se realizó el seguimiento a las hojas de vida de los equipos, de modo que se dé un adecuado uso de estos. Además, se presenta los tiempos en los que se debe realizar los mantenimientos para evitar inconvenientes al momento de utilizarlos. De acuerdo a lo presentado por la empresa se evidencia que no se ha realizado los adecuados mantenimientos en los tiempos estipulados. Esto se muestra en el Apéndice B. y un ejemplo del mismo se detalla en la Figura 5.

Figura 5

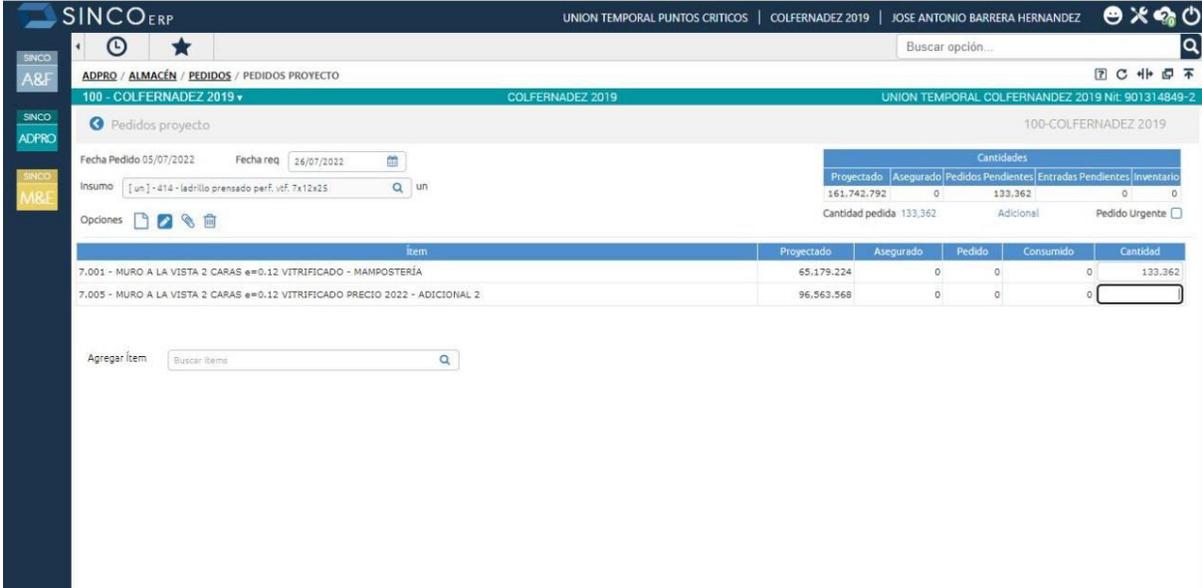
Hoja de vida

	FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS			VERSION: 2
				FECHA: 24/01/2018
				CODIGO: F-PR-IMT-01-D
				PAGINA: 1 DE 1
DESCRIPCION				
EQUIPO :	TRONZADORA			
MARCA :	BOSCH			
MODELO	GC014-24			
SERIE :	TYH777-1-OP0			
CODIGO	TYH777-1-OP0			
FECHA ADQUISICION	20/03/2019			
Disposición Final:	DEVOLUCIÓN EMPRESA CONTRATANTE Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
Reposicion: Cambio de un equipo dañado o sus partes a un proveedor autorizado por la empresa Vida Útil: 20 Años, o por resultados de Inspecciones				
DESCRIPCION DEL USO Y FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO				
Soporte avanzado para el corte de materiales				
Capacidad de corte rectangular 0° 100 x 196 mm				
Capacidad de corte de cuadrado macho 0° 119 x 119 mm				
Requiere Calibración:	SI:	X	NO	
Frecuencia de Calibración:		MENSUAL		
Requiere Verificación:		SI X	NO	
Frecuencia de Verificación:		SI	NO	
CARACTERISTICAS DEL EQUIPO				
Dimensiones de la herramienta (anchura x longitud x altura) 256 x 520 x 400 mm		Capacidad de corte de perfil en L 45° de inglete 115 x 115 mm		
Dimensiones de la herramienta (anchura x longitud x altura) 256 x 520 x 400 mm		Peso 17,5 kg		

De igual modo, la empresa cuenta con su propio plan de calidad, el cual se muestra en el Apéndice C. La aplicabilidad de este documento se evidencia dentro del programa SINCO tal y como se muestra en la Figura 6. Este software se trabaja en línea y maneja todo lo relacionado al suministro de materiales, control de pedidos, programación, ejecución, equipos y mantenimientos.

Figura 6

Software SINCO



The screenshot displays the SINCO ERP interface for a project order. The header includes the company name 'SINCO ERP', the user 'JOSE ANTONIO BARRERA HERNANDEZ', and the project 'COLFERNADEZ 2019'. The main area shows the order details for '100 - COLFERNADEZ 2019' with a date of '05/07/2022' and a request date of '26/07/2022'. A search bar contains the text '[un] - 414 - ladrillo prensado perf. v65. 7x12x25'. Below this is a table of quantities and a list of items.

						Cantidades			
	Proyectado	Asegurado	Pedidos Pendientes	Entradas Pendientes	Inventario				
	161.742.792	0	133.362	0	0				
Cantidad pedida:	133.362		Adicional		Pedido Urgente				

Item	Proyectado	Asegurado	Pedido	Consumido	Cantidad
7.001 - MURO A LA VISTA 2 CARAS e=0.12 VITRIFICADO - MAMPOSTERÍA	65.179.224	0	0	0	133.362
7.005 - MURO A LA VISTA 2 CARAS e=0.12 VITRIFICADO PRECIO 2022 - ADICIONAL 2	96.563.568	0	0	0	

Por otra parte, la empresa cuenta con diversos formatos que se enfocan en las inspecciones preoperaciones de las diferentes actividades, equipos y materiales. Para el caso de las actividades, el chequeo se orienta en la verificación previo antes de iniciar el trabajo, donde se describe la señalización del lugar, posibles riesgos, inspección visual por personal técnico de obra, elementos de protección personal (EPP), iluminación y demás criterios que se consideren en función de la actividad. Además, se describe las consideraciones para ejecutar los trabajos en campo de manera segura.

Para el caso de los equipos, se busca verificar el estado físico de cada parte como lo son las luces, humo, cinturón de seguridad, estado del asiento, espejos, frenos y demás consideraciones específicas. Del mismo modo, se verifica el estado mecánico y los equipos de protección personal requeridos para la manipulación de las diferentes herramientas y equipos.

Por último, para el caso de materiales o productos se tiene un formato que presenta la cantidad almacenada, hoja de seguridad y rotulo de HMIS III (niveles de riesgo). En el Apéndice D se muestra cada uno de los formatos suministrados por la empresa.

Otro de los aspectos importantes para la ejecución de los proyectos es la elaboración y aplicabilidad del Programa de Manejo Ambiental (PMA), el cual contiene un conjunto de medidas destinadas a mitigar, restaurar y/o compensar los impactos ambientales negativos potenciales, así como maximizar los impactos positivos durante las etapas de construcción, operación, mantenimiento y abandono de las obras proyectadas, con la finalidad de ejecutar las actividades de manera sostenible y responsable mediante el cumplimiento de la normativa ambiental vigente. La metodología para la formulación de los programas ambientales incluye la recopilación de información primaria de las características del medio ambiente y de las actividades de pre-construcción y construcción del proyecto. El estudio ambiental del Proyecto contempla la caracterización del medio físico, biótico y socio-cultural del área de influencia del proyecto.

El Programa de Manejo Ambiental, tiene como propósito garantizar la sostenibilidad de los recursos naturales que puedan verse intervenidos por las acciones que conforman el proyecto y a su vez ser un instrumento que garantice a la Autoridad Ambiental y a la comunidad localizada en el área de influencia directa, que las actividades a desarrollar durante la ejecución del proyecto, se realizarán teniendo en cuenta la normatividad ambiental vigente. Paralelamente a lo descrito anteriormente, se tiene una Check List del Manejo Socio Ambiental, en la que se detalla las especificaciones del almacenamiento de materiales de construcción, campamento,

instalaciones temporales y residuos especiales de construcción. Estos documentos se presentan en el Apéndice E.

Del mismo modo, se elaboró y aplicó el Plan de Manejo del Tráfico (PMT), en la que se tiene en cuenta los posibles desvíos, señalización, impactos a mitigar y entre otros aspectos necesarios para minimizar el impacto en la circulación de vehículos y peatones en las zonas aledañas al proyecto. Este documento se presenta en el Apéndice F.

De la misma manera, se presenta la elaboración del Plan de Prevención, Preparación y Respuesta ante Emergencias, esta preparación para la atención de emergencias cobra cada día más importancia dadas las posibles pérdidas de vidas, además de las implicaciones legales, económicas y ambientales que una de estas puede generar. Por tal motivo el prepararse para atender emergencias en las empresas en la actualidad es prioritario ya que éstas pueden ocurrir en cualquier momento y generar consecuencias devastadoras. Este documento se detalla en el Apéndice G.

Como última consideración, se presentan los formatos de preoperacional de procesos constructivos, donde se describe las actividades previas a la ejecución de los trabajos de campo, los materiales a utilizar, cuadrilla necesaria, planteamiento y ejecución de la actividad. Estos parámetros son sometidos al cumplimiento y a las observaciones pertinentes. El formato se presenta en el Apéndice H.

3.1.1.3 Verificar la existencia de formatos, aplicativos o fichas técnicas para hacer seguimiento y control a la programación de obra y ejecución de presupuestos en las obras a cargo de la empresa. Al momento de revisar la documentación suministrada por la empresa, se evidencia que no presentan formatos que permitan tener un control y seguimiento de la programación de obra. Lo que genera un vacío en la gestión de la calidad en cuanto a los tiempos de ejecución y control de los recursos invertidos a lo largo del tiempo.

Para subsanar este aspecto, se hace necesario la elaboración de diversos formatos que permitan cuantificar los avances de obra, que contribuyan al seguimiento de la programación de obra estipulada por la empresa.

3.1.2 Desarrollar fichas técnicas para el seguimiento y control de procesos en las obras civiles a cargo de la empresa

3.1.2.1 Análisis de especificaciones técnicas de los procesos constructivos más relevantes para la tipología de obras que desarrolla la empresa. En primera instancia, fue necesario conocer los capítulos a los cuales se le aplicara el estudio, debido al gran alcance que presenta el proyecto, sin dejar de lado que se tendrá en cuenta aquellas actividades que se presenten a lo largo del periodo de pasantías.

Para su identificación se tuvo en cuenta el principio de PARETO, el cual fue aplicado al presupuesto general de la obra “Construcción de aulas, baterías sanitarias, restaurante, oficinas y áreas de circulación del Colegio Francisco Fernández de Contreras, municipio de Ocaña, Norte

de Santander". Este modelo prioriza aquellas actividades con mayor flujo de caja y que la suma porcentual acumulada sea del 80%. En la Tabla 4 se muestra la distribución de los porcentajes acumulados de cada uno de los capítulos.

Tabla 4

Distribución de porcentajes por capítulo en orden presupuestal

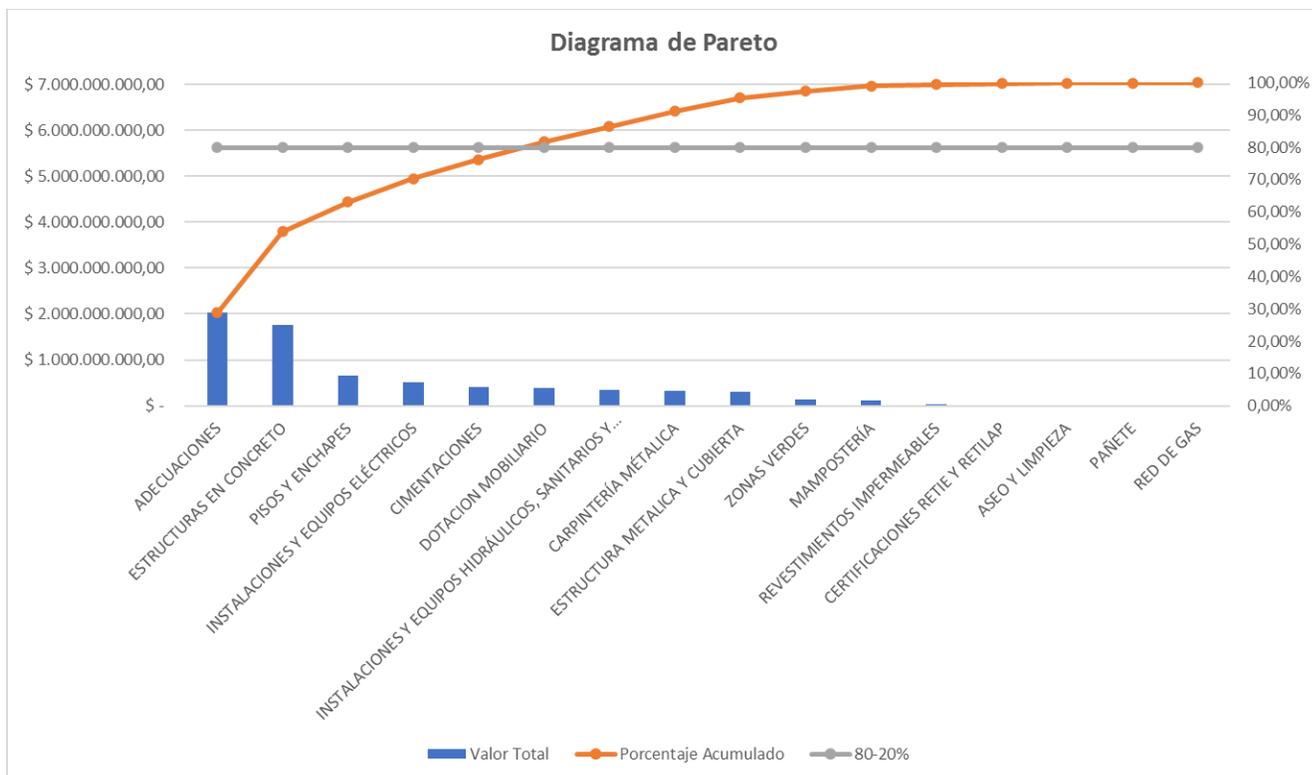
	CAPÍTULOS	VALOR TOTAL	%	% ACUMULADO	80-20
1	Adecuaciones	\$ 2.022.621.348,66	28,76%	28,76%	80%
3	Estructuras en concreto	\$ 1.767.582.734,25	25,14%	53,90%	80%
6	Pisos y enchapes	\$ 651.826.160,77	9,27%	63,17%	80%
5	Instalaciones y equipos eléctricos	\$ 503.521.887,01	7,16%	70,33%	80%
2	Cimentaciones	\$ 419.210.584,16	5,96%	76,29%	80%
15	Dotación mobiliaria	\$ 379.149.743,68	5,39%	81,69%	80%
4	Instalaciones y equipos hidráulicos, sanitarios y contra incendios	\$ 340.304.098,94	4,84%	86,53%	80%
8	Carpintería metálica	\$ 323.766.956,21	4,60%	91,13%	80%
11	Estructura metálica y cubierta	\$ 295.900.473,08	4,21%	95,34%	80%
12	Zonas verdes	\$ 144.241.266,93	2,05%	97,39%	80%
7	Mampostería	\$ 110.813.332,38	1,58%	98,96%	80%
10	Revestimientos impermeables	\$ 40.532.387,46	0,58%	99,54%	80%
16	Certificaciones retie y retilap	\$ 12.925.647,00	0,18%	99,73%	80%
14	Aseo y limpieza	\$ 8.322.720,00	0,12%	99,84%	80%
9	Pañete	\$ 8.106.009,24	0,12%	99,96%	80%
13	Red de gas	\$ 2.906.904,20	0,04%	100,00%	80%

Nota. La tabla muestra la distribución de las actividades con mayor importancia porcentual.
Fuente: Autor (2022).

A partir de la información anterior, se obtiene el gráfico de la Figura 5, reflejando las actividades analizar.

Figura 7

Diagrama de Pareto



Luego de obtenido el grafico, se identifica que los capítulos más representativos dentro del proyecto son:

Adecuaciones.

Estructuras de concreto.

Pisos y enchapes.

Instalaciones y equipo eléctricos.

Cimentaciones.

A continuación, se desglosará cada uno de los capítulos con sus respectivas actividades para lograr su cumplimiento. Por ello, en la Tabla 5 se muestra el capítulo de adecuaciones.

Tabla 5

Capitulo Adecuaciones

1. ADECUACIONES	
1,1	Localización y replanteo
1,2	Cerramiento en poli sombra
1,3	Excavación mecánica en tierra (incluye cargue y retiro)
1,4	Campamento 15 m ²
1,5	Concreto de 3000 psi para saneamiento e=0,07
1,7	Refuerzo Fy=4200 Kg/cm ² (incluye alambre negro, figuración y trasiego)
1,7,1	Módulos en malla eslabonada sobre tubo a.n. de 2", con tapas y ángulos 1 1/4"x3/16" y platina de refuerzo, incluye pintura y alambre de púas
1,7,2	Excavación Manual material sin clasificar para Caisson. Prof 0 -4,6 m
1,7,3	Anillo para Caisson, en concreto normal 21,0 Mpa TM 3/4" hasta una prof max 4m.
1,7,4	Concreto autonivelante de 3000psi para caisson
1,7,5	Relleno con material seleccionado proveniente de excavación compactado en areas de muro de contención
1,7,6	Relleno en material filtrante en agregado grueso tamaño entre 19mm (3/4") Y 75mm (3")
1,7,7	Geotextil nt 1600
1,7,8	Tubería de drenaje 6" con filtro
1,7,9	Lloraderos en tubería pvc 3"
1,7,1	Junta de dilatación muro - muro
1,7,11	Junta de contracción para muro de contención
1,7,12	CUNETAS SECCION TRIANGULAR Ancho=0,60 m, Profundo=0,20 m
1,7,13	Estructura en concreto (muro de contención) de 21 mpa con agregado grueso de tm 3/4"

Del mismo modo, en la Tabla 6 se detalla el capítulo de estructuras de concreto-

Tabla 6

Capitulo Estructuras de concreto

2. ESTRUCTURAS DE CONCRETO	
3,1	Columna en concreto normal de 3000 psi incluye formaleta
3,2	Escalera en concreto normal de 3000 psi incluye formaleta
3,3	Viga de entrepiso en concreto de 3000 psi incluye formaleta
3,4	Placa de entre piso aligerada en concreto de 3000 psi una dirección con casetón de madera h=0.50
3,5	Placa de entre piso aligerada en concreto de 3000 psi una dirección con casetón de madera h=0.40
3,6	Viga de cubierta en concreto de 3000 psi incluye formaleta
3,7	Placa canal de aguas y cubierta pasillos en concreto de 3000 psi
3,8	Concreto tanque enterrado
3,9	Pañete impermeabilizado de tanques
3,10	Media caña de tanques
3,10,1	Enchape tableta semibrillante 25x25
3,10,2	Rampa en concreto de 3.000 psi
3,10,3	Refuerzo $F_y=4200$ Kg/cm ² (incluye alambre negro, figuración y trasiego)
3,10,4	Alfajía en concreto
3,10,5	Columneta en concreto $f'_c=21$ Mpa (3000 PSI) preparado en obra

En tercer lugar, se tiene el capítulo de pisos y enchapes, relacionados en la Tabla 7.

Tabla 7

Capitulo Pisos y enchapes

6. PISOS Y ENCHAPES	
6,1	Relleno grava tritur/vibrocompac. Manual
6,2	Piso en concreto con malla electro soldada $e=0,10$
6,3	Mortero de nivelación $e=0,03m$
6,4	Piso en tableta de gres 30x30
6,5	Guarda escoba en tableta de gres
6,6	Piso en cerámica duro piso 33 x 33
6,7	Guarda escoba en cerámica
6,8	Piso cerámica comercial 30x30
6,9	Cerámica enchape muro
6,10	Piso en gavilla lavada

En cuarto lugar, se presenta el capítulo de instalaciones y equipo eléctricos, mostrada en la Tabla 8.

Tabla 8

Capítulo instalaciones y equipo eléctricos

5. INSTALACIONES Y EQUIPOS ELÉCTRICOS	
5,1	Red media tensión y subestación
5.1.1	Estructura de derivación trifásica con cortacircuitos
5.1.2	Red trifásica en cable acsr 1/0 awg
5.1.3	Poste de concreto 12M 1500 kgf
5.1.4	Estructura terminal trifásica
5.1.5	Estructura de protecciones incluye cortacircuitos y dps
5.1.6	Transformador trifásico 112.5 kva tipo convencional
5.1.7	Herrajes montaje transformador trifásico
5.1.8	Sistema de puesta a tierra s/e
5.1.9	Puentes en línea energizada
5,2	Instalaciones eléctricas en baja tensión
5.2.1	Bajante galvanizado imc ø 4" con capacete ø 4"
5.2.2	Sistema de medición de energía semidirecta
5.2.3	Acometida en cable 3x500 mcm cu fff + 2x500 mcm cu n
5.2.4	Canalización en tubo pvc conduit ø 4"
5.2.5	Tablero general de circuitos con protecciones
5.2.6	Construcción y adecuación cuarto electrico
5.2.7	Malla de sistema de puesta a tierra general
5.2.8	Cajas de inspección b.t. 60x60x90 cm
5.2.9	S.p.t cajas b.t. parciales
5.2.10	Alimentador en cable 3x4fff+1/0n+6t awg thhn 90°c - (tcp1)
5.2.11	Alimentador en cable 3x4fff+1/0n+6t awg thhn 90°c - (tcp2)
5.2.12	Alimentador en cable 3x4fff+1/0n+6t awg thhn 90°c - (tcp3)
5.2.13	Alimentador en cable 3x4fff+1/0n+6t awg thhn 90°c - (trec)
5.2.14	Alimentador en cable 3x4fff+1/0n+6t awg thhn 90°c - (tccaf)
5.2.15	Alimentador en cable 3x8ffn+10t awg thhn 90°c - (tcam)
5.2.16	Canalización alimentadores en tubo pvc conduit ø 2"
5.2.17	Canalización alimentadores en tubo pvc conduit ø 1"
5.2.18	Tablero trifásico 36 ctos. Con esp. Totalizador y tapa - (trec)
5.2.19	Tablero trifásico 24 ctos. Con esp. Totalizador y tapa (tcp1)
5.2.20	Tablero trifásico 24 ctos. Con esp. Totalizador y tapa (tccaf)
5.2.21	Tablero trifásico 24 ctos. Con esp. Totalizador y tapa (tcp2)

Continuación de la Tabla 8

5. INSTALACIONES Y EQUIPOS ELÉCTRICOS	
5.2.22	Tablero trifásico 18 ctos. Con esp. Totalizador y tapa (tcp3)
5.2.23	Tablero bifásico 8 ctos (tr)
5.2.24	Tablero bifásico 8 ctos (tccam)
5.2.25	Salida de iluminación en placa 127 v
5.2.26	Salida de iluminación en aplique 127 v
5.2.27	Salida tomacorriente 127 v con polo a tierra
5.2.28	Salida tomacorriente 127 v gfci
5.2.29	Salida tomacorriente 127 v con polo a tierra regulado
5.2.30	Salida 220v fft aires acondicionados
5.2.31	Salida interruptora sencillo
5.2.32	Salida interruptora doble
5.2.33	Salida interruptora triple
5.2.34	Salida interruptora sencillo conmutable
5.2.35	Panel led sobreponer 40w 60x60cm
5.2.36	Panel led sobreponer 40w 120x30cm
5.2.37	Bala super plana led sobreponer 24w cuadrada
5.2.38	Lampara 32w en aplique
5.2.39	Lampara led 30w - alumbrado plaza
5.2.40	Poste metálico 5m - alumbrado plaza
5.2.41	Alimentador 3x12 awg en ducto pvc conduit 1/2"- ap
5.2.42	S.p.t red alumbrado plaza
5,3	S.p.e. contra descargas atmosféricas
5.3.1	Pararrayos tipo franklin
5.3.2	Sistema de anclaje pararrayos tipo franklin
5.3.3	Alambron 8 mm al
5.3.4	Cable 1/0 awg al
5.3.5	Conector bimetálico al-cu
5.3.6	S.p.t. apantallamiento s.p.e con varilla cu 2,4mx5/8"soldadura exotérmica
5.3.7	Cable cu 2/0 awg desnudo
5.3.8	Excavación manual sin clasificar 0.3x0.7m
5.3.9	Punta captadora al 0,6mx5/8"
5.3.10	Base para punta captadora
5.3.11	Aislador denhsnap para fijación alambón 8 mm
5.3.12	Junta de dilatación
5,4	Luminarias exteriores
5.4.1	Lumi led 33w+brazo en aplique
5.4.2	Canalización acometidas b.t
5.4.3	Caja para ap
5.4.4	Acometida 2 n° 12 thhn +1n°12 pvc1/2"

Por último, en la Tabla 9 se muestra la información del capítulo de cimentaciones.

Tabla 9

Capitulo Cimentaciones

2. CIMENTACIONES	
2,1	Excavación manual sin clasificar
2,2	Concreto de 3000 psi para saneamiento $e=0,07$
2,3	Refuerzo $F_y=4200$ Kg/cm ² (incluye alambre negro, figuración y trasiego)
2,4	Relleno con material seleccionado proveniente de excavación compactado
2,5	Retiro escombros cargue manual
2,6	Concreto ciclópeo (60% Concreto $f_c=21$ Mpa (3000 PSI) - 40% piedra Rajón) preparado en obra.
2,7	Concreto de 3000 psi impermeabilizado para zapata incluye formaleta donde se requiera
2,8	Concreto de 3000 psi impermeabilizado para pedestal incluye formaleta
2.9	Concreto de 3000 psi impermeabilizado para viga de amarre de cimentación incluye formaleta donde se requiera

En base a lo anterior, se realizó el análisis de las especificaciones técnicas suministradas por la empresa, donde se enfocó en el manejo de los siguientes parámetros por actividad:

Unidad de medida.

Descripción de la actividad.

Procedimiento de ejecución.

Materiales a utilizar.

Equipos.

Manejo de desperdicio.

Mano de obra requerida.

Medida y forma de pago por actividad.

Condiciones para el recibo de trabajos.

Cada uno de estos aspectos contribuyeron en la elaboración de los diferentes formatos para el control de la calidad de materiales y procesos constructivos.

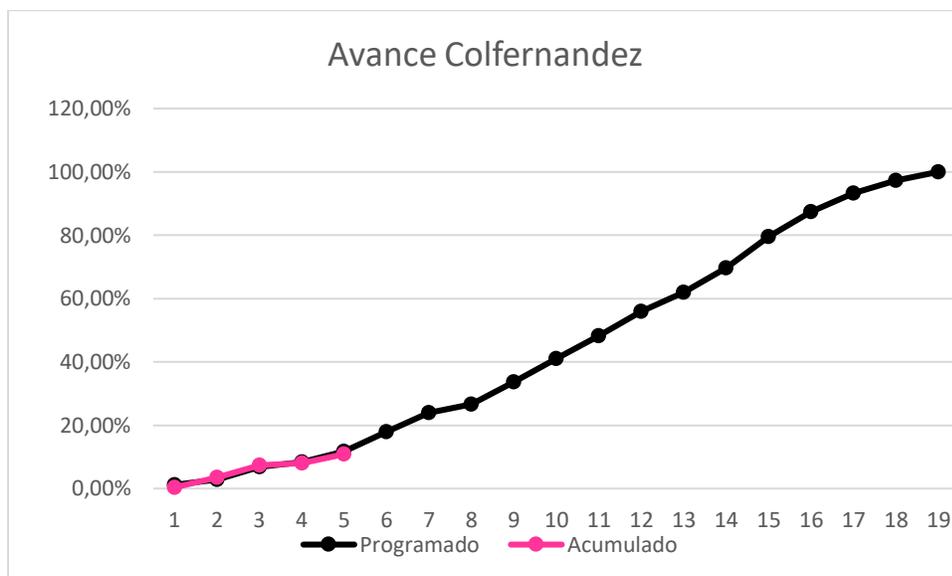
Por otra parte, en la Figura 8 se muestra la información para elaborar la línea base de costos, en la que se detalla los meses, porcentaje programado, porcentaje acumulado y porcentaje de atraso.

Figura 8

Comportamiento mensual de obra

Mes	No Mes	Porcentaje Programado	Porcentaje Acumulado	Porcentaje de atraso
sep-21	1	1,18%	0,36%	0,81%
mar-22	2	2,82%	3,51%	-0,68%
abr-22	3	6,89%	7,40%	-0,51%
may-22	4	8,36%	8,01%	0,35%
jun-22	5	11,70%	10,87%	0,83%
jul-22	6	17,89%	16,86%	1,04%

A partir de la información anterior, se obtiene la curva S del proyecto detallada en la Figura 9, en la que se evidencia el comportamiento del avance de obra.

Figura 9*Curva S*

Problemas evidenciados en obra. Las vías de acceso se encuentran en mal estado, lo que ha venido afectando el suministro de materiales para la obra y los rendimientos de las actividades que se están ejecutando. Debido a lo mencionado, se ha visto afectados los trabajos en campo, siendo el caso de las actividades de cimentación profunda. Frente a esto, es necesario ir evaluando el agua presente en las excavaciones realizadas antes de continuar con estas actividades debido a los factores climáticos porque la saturación del suelo ha provocado deslizamientos e inundaciones en los sectores en los que se está trabajando, lo que conlleva a bajos rendimientos en estas actividades

Soluciones propuestas. Llevar un mejor manejo en cuanto los equipos que se están utilizando, siendo el caso de la moto bomba para que así al momento de necesitar de estos se encuentren en buenas condiciones y no nos generen atrasos. Con ello, se busca el poder avanzar

en las actividades, en función de un seguimiento riguroso en cuanto al suministro de materiales para que al momento de realizar las actividades se cuente con el material necesario para ejecutarlas

3.1.2.2 Definición de aspectos relacionados con la calidad en los procesos

constructivos. A continuación se describen cada uno de los términos pertinentes a la calidad en los procesos constructivos.

Calidad. Para lograr una definición de calidad y luego, poder aplicarla a la construcción, hay que tener en cuenta que la calidad está en constante evolución, ya sea por la voluntad del productor o las exigencias del cliente, o la conjunción de ambas. Mientras más complejo sea el objeto, más difícil resulta la definición de calidad y no es la misma si se aplica a un sólo producto, a un lote, a un producto elemental, a uno que se desarrolla o a uno terminado.

Costo de la no calidad. Es conocido también como el “precio del incumplimiento”, está compuesto por aquellos gastos producidos por ineficiencias o incumplimientos, las cuales son evitables como pueden llegar a ser, por ejemplo, devoluciones, desperdicios, reparaciones, reemplazos, gastos por atención a quejas o exigencias de cumplimiento de garantías, que potencialmente pueden convertirse en conflictos legales. (Barrios, 2013)

Control de calidad. Su definición se enmarca en la verificación técnica (tanto de los materiales como de su ejecución) de que la obra posee, con características específicas de carácter

técnico necesarios para evitar futuras fallas y deficientes prácticas constructivas, permitiendo así, que el beneficiario recibirá un producto de calidad. (Unicontrol, 2020)

Por ello, es importante conocer de manera detallada y asertiva cada una de las especificaciones técnicas de los materiales que se utilizaran en obra, de modo que se tenga garantía de la calidad de los mismos. De igual manera, es necesario disponer del personal técnico requerido en función de los requerimientos del proyecto y presentar los equipos necesarios para su ejecución. En cada una de las fases, se llevará un control de los diferentes elementos estructurales, mediante la realización de ensayos y pruebas que permiten garantizar un nivel de confianza respecto a las características físicas y mecánicas de los materiales previstos a usar en la obra. (Oikos, 2021)

Control de calidad de materiales. Llevar el adecuado control de calidad de materiales, permitirá que las propiedades físicas, mecánicas y químicas de los materiales que se utilizaran en la obra satisfacen las especificaciones técnicas del proyecto. Para el caso en el que si la obra ha sido contratada sin un adecuado control, puede generar excesos en los costos, atribuidos a deficiencias en los materiales que no se corresponden con lo especificado en lo proyectado o contratado. (Unicontrol, 2020)

Control de ejecución. A lo largo de la ejecución del proyecto es necesario realizar ensayos y/o pruebas que permitan llevar un control de cada uno de los procesos, lo que permite conocer el cumplimiento de las especificaciones técnicas estipuladas para el proyecto. Además, es una medida para verificar que la obra se ha construido de acuerdo a lo estipulado en el

proyecto, tanto con las calidades requeridas como con las especificaciones funcionales de las instalaciones. (Unicontrol, 2020)

Control del proyecto. Estos controles que se desarrollan dentro de las obras, tienen como finalidad la verificación del cumplimiento del código técnico de la edificación (CTE) y demás normativas aplicables. Cada uno de estos chequeos permitirán comprobar el grado de definición, la calidad y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. (Inmoley, 2020)

Gestión de calidad. Son aquellas actividades que se enfocan para dirigir y coordinar una organización en lo relacionado a la dirección y control de la calidad. Generalmente incluye el establecimiento de una política, objetivos, planificación, control, aseguramiento y la mejora continua que debe presentar la empresa. (Universidad Santiago de Cali, 2020)

Manual de calidad. Es el documento que especifica el sistema de gestión de la calidad de una organización, puede variar en cuanto a detalle y formato para adecuarse al tamaño y características de cada organización en particular. (Universidad de Caldas, 2019)

Planificación de la calidad. Se encuentra direccionada al establecimiento de los objetivos de la calidad, especificación de los procesos operativos necesarios y de los recursos relacionados para cumplir los estándares de calidad. (Orozco, 2018)

Materiales de construcción. Hace referencia a todos aquellos insumos o elementos que permiten la materialización de las obras de construcción, independientemente su naturaleza, composición y forma, de modo que se cumplan con las solicitudes mínimas para tal fin.

Dentro de los requisitos se pueden tener las propiedades técnicas, como absorción, desgaste, resistencia a la compresión y resistencia mecánica. (Arquitectura, 2011)

Frente a este concepto se establece que la mayoría de los materiales de construcción se fabrican a partir de materiales de gran disponibilidad como arena, arcilla o piedra. Estos se pueden clasificar como materiales naturales y materiales artificiales, por ejemplo, el cemento y el acero. (Arquitectura, 2011)

En el sector de la construcción de las edificaciones, es importante la elección de los materiales, debido a que la calidad de la obra se encuentra ligado a ellos; por lo tanto, las especificaciones, ensayos y normas que los rigen deben estudiarse con detalle. Tanto los materiales de construcción naturales como los artificiales se deben emplear en las obras de acuerdo con sus propiedades físicas y químicas, siguiendo una serie de normas, características o necesidades que limitan su elección. (Arquitectura, 2011)

Aseguramiento en la calidad. Es un conjunto de acciones planificadas y sistemáticas que son necesarias para proporcionar la confianza adecuada de que un producto o servicio cumplirá los requisitos dados sobre la calidad. (EAFIT, 2019)

3.1.2.3 Definición de aspectos relacionados con la calidad en los materiales. A

continuación, se describen algunos de los aspectos más relevantes en relación con la calidad de los materiales de construcción.

Aceptabilidad o satisfacción. Es el grado con que el producto o servicio satisface las necesidades o expectativas de los usuarios.

Satisfacción. En el interior de la organización: se refiere al gozo del personal con los medios y recursos con los que cuenta, con los estilos de dirección, con las posibilidades que se le ofrecen.

Efectividad. Hace referencia al grado con que se consiguen determinados resultados, se consigue enseñar y se aporta al logro de los objetivos trazados por la empresa.

Eficacia. Es la relación objetivos/resultados bajo condiciones ideales. Es un punto de referencia para lograr algo que se ha demostrado que es posible, bajo las condiciones que favorezcan al máximo su consecución.

Eficiencia. Este concepto está relacionado con los recursos y los resultados. Podemos considerarlo el balance entre lo que se ofrece y lo que se consigue. Donde se busca minimizar los costos y recursos para alcanzar las metas trazadas.

Normas ICONTEC. Esta expresión se refiere a las especificaciones actualizadas expedidas por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas, las cuales quedarán identificadas dentro del texto de las presentes especificaciones por el número correspondiente dado por el mismo Instituto. (Consortio aguas de Santander, 2009)

Concreto. Es el producto obtenido de la mezcla de cemento hidráulico, agregado fino (arena), agregado grueso (triturado), y agua, en proporciones adecuadas para cumplir con un objetivo de resistencia a la compresión. (Consortio aguas de Santander, 2009)

Formaleta. Estructura provisional de madera o metálica, de forma, dimensiones y seguridad adecuadas para la colocación del refuerzo metálico y del hormigón de un elemento estructural. (Consortio aguas de Santander, 2009)

A.S.T.M. La American Society for Testing and Materials, de los Estados Unidos de América, cuyas normas vigentes serán de aplicación forzosa en los casos pertinentes indicados en las presentes especificaciones. (Consortio aguas de Santander, 2009)

ACI. El American Concrete Institute, de los Estados Unidos de América, cuyas normas vigentes serán de aplicación forzosa en los casos pertinentes indicados en las presentes especificaciones. (Consortio aguas de Santander, 2009)

NSR-10. Es el código o Norma sismo-resistente, que regula la totalidad de las estructuras que poseen sensibilidad ante las cargas sísmicas y sus combinaciones en el análisis estructural a lo largo del país. (Consortio aguas de Santander, 2009)

RAS-2000. El Reglamento de Agua Potable y Saneamiento Básico. (Consortio aguas de Santander, 2009)

Control documental de materiales y equipos. El contratista tiene la obligación de aportar los certificados de calidad de origen industrial que justifiquen el cumplimiento en base a los reglamentos y normas que le son de aplicación. (Consortio aguas de Santander, 2009)

Recepción y control. Se comprueban las características tanto físicas como dimensionales, así como la ausencia de desperfectos para la entrega del producto final del proyecto. (Consortio aguas de Santander, 2009)

Control de ejecución. Verifica que la obra se ha construido de acuerdo a lo previsto en el proyecto, tanto con las calidades requeridas como con las especificaciones funcionales de las instalaciones. (Consortio aguas de Santander, 2009)

Del mismo modo, se elaboró el formato para el control de materiales de obra, en la que se muestra la descripción, cumplimiento y observaciones. Este se detalla en la Figura 11.

Figura 11

Control de materiales

MATERIAL		DESCRIPCION		CUMPLE		OBSEVACIONES
				SI	NO	

De la misma manera, se elaboró la Check List para cada una de las actividades destacadas por el diagrama de Pareto. En este formato se detalla el proceso constructivo de manera secuencial y se estipula su cumplimiento con las correspondientes observaciones.

Cada una de ellas se detalla en las Figuras 12 hasta la 23. Y cada uno de estos formatos se muestran en el Apéndice I.

Figura 12

Proceso constructivo pedestal

		CONSTRUCCIÓN DE AULAS, BATERIAS SANITARIAS, RESTAURANTE, OFICINAS Y ÁREAS DE CIRCULACIÓN DEL COLEGIO FRANCISCO FERNANDEZ DE CONTRERAS, MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.					
Contratista de obra:	UNIÓN TEMPORAL COLFERNADEZ 2019	Contrato No.	01983 DEL 3 DE OCTUBRE DEL 2019	FECHA ELABORACIÓN	16	6	2022
Contratista de Interventoría:	UNIÓN TEMPORAL COLFERNADEZ	Contrato No.	01984 DEL 3 DE OCTUBRE DEL 2019		Día	Mes	Año
Nombre del Proyecto	CONSTRUCCIÓN DE AULAS, BATERIAS SANITARIAS, RESTAURANTE, OFICINAS Y ÁREAS DE CIRCULACIÓN DEL COLEGIO FRANCISCO FERNANDEZ DE CONTRERAS, MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.						
ACTIVIDAD	PROCESO CONSTRUCTIVO	CUMPLE		OBSERVACIONES			
		SI	NO				
PEDESTAL	En los planos estructurales se describen las especificaciones de los materiales de construcción, tales como: resistencia del concreto y resistencia del acero.						
	Replantear ejes, verificar niveles y localizar elementos de confinamiento.						
	Se evidencia en los planos estructurales tipo y localización de conexiones entre elementos estructurales y los empalmes entre los elementos de refuerzo.						
	El refuerzo de la columna embebida en la zapata debe estar orientado de forma adecuada, direccionado hacia los vértices de la zapata.						
	Antes de colocar el encofrado, se deben verificar niveles y aplomar las superficies de soporte del encofrado.						
	Los encofrados deben estar debidamente arriostrados y amarrados, que ayuden a garantizar la resistencia						
	Para concreto diseñado y construido de acuerdo con el Reglamento NSR-10, f'c no puede ser inferior a 17 Mpa						
	La resistencia especificada a la compresión del concreto, f'c, no debe ser menor que 21 MPa.						
	El concreto debe transportarse desde la mezcladora al sitio final de colocación empleando métodos que eviten la segregación o la pérdida de material						
	El concreto debiera depositarse lo más cerca posible de su ubicación final para evitar la segregación debida a su manipulación o desplazamiento.						
	Todo concreto debe acomodarse por completo alrededor del refuerzo y de la instalaciones embebidas, y en las esquinas del encofrado.						
	Las muestras para ensayos de resistencia deben tomarse de acuerdo con NTC 454						
Los cilindros para los ensayos de resistencia deben ser fabricados y curados en laboratorio de acuerdo con NTC 550 (ASTM C31M), y deben ensayarse de acuerdo con NTC 673 (ASTM C39M).							

Figura 13

Proceso constructivo pedraplén

		CONSTRUCCIÓN DE AULAS, BATERIAS SANITARIAS, RESTAURANTE, OFICINAS Y ÁREAS DE CIRCULACIÓN DEL COLEGIO FRANCISCO FERNANDEZ DE CONTRERAS, MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.						
Contratista de obra:	UNIÓN TEMPORAL COLFERNANDEZ 2019	Contrato No.	01983 DEL 3 DE OCTUBRE DEL 2019	FECHA ELABORACIÓN	16	6	2022	
Contratista de Interventoría:	UNIÓN TEMPORAL COLFERNANDEZ	Contrato No.	01984 DEL 3 DE OCTUBRE DEL 2019		Día	Mes	Año	
Nombre del Proyecto	CONSTRUCCIÓN DE AULAS, BATERIAS SANITARIAS, RESTAURANTE, OFICINAS Y ÁREAS DE CIRCULACIÓN DEL COLEGIO FRANCISCO FERNANDEZ DE CONTRERAS, MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.							
PEDRAPLEN								
ACTIVIDAD	PROCESO CONSTRUCTIVO	CUMPLE		OBSERVACIONES				
		SI	NO					
PEDRAPLEN	Antes de procesder a la colocacion y compactacion de los materiales del pedraplen, se debera realizar el desmonte , la limpieza y la excavacion del acapa vegetal y material inadecuado deacuerdo con lo establecido en los articulos 200, "desmonte y limpieza" y 210 "excavacion de la explanacion , canales y prestamos"							
	Preparacion de la superficie de apoyo							
	extencion y compactacion de material							
	Cada capa terminada del terraplén debe presentar una superficie uniforme y ajustada a los niveles y las pendientes establecidas en el diseño							
	Los taludes no deben presentar irregularidades a la vista.							
	La distancia entre el eje del proyecto y el borde del terraplén no debe ser menor que la distancia señalada en los planos							
	La distancia entre el eje del proyecto y el borde del terraplén no debe ser menor que la distancia señalada en los planos							
	El material de pedraplén se colocará en capas sensiblemente paralelas a la superficie de la explanación, de espesor uniforme y adecuado para que, con los medios disponibles, los vacíos entre los fragmentos más grandes se llenen con las partículas más pequeñas del mismo material, de modo que se obtenga el nivel de densificación deseado y sin evidencias visibles de que se requiera una mayor consolidación en el material.							

Figura 14

Proceso constructivo concreto ciclópeo

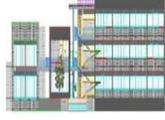
		CONSTRUCCIÓN DE AULAS, BATERIAS SANITARIAS, RESTAURANTE, OFICINAS Y ÁREAS DE CIRCULACIÓN DEL COLEGIO FRANCISCO FERNANDEZ DE CONTRERAS, MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.						
Contratista de obra:	UNIÓN TEMPORAL COLFERNANDEZ 2019	Contrato No.	01983 DEL 3 DE OCTUBRE DEL 2019	FECHA ELABORACIÓN	16	6	2022	
Contratista de Interventoría:	UNIÓN TEMPORAL COLFERNANDEZ	Contrato No.	01984 DEL 3 DE OCTUBRE DEL 2019		Día	Mes	Año	
Nombre del Proyecto	CONSTRUCCIÓN DE AULAS, BATERIAS SANITARIAS, RESTAURANTE, OFICINAS Y ÁREAS DE CIRCULACIÓN DEL COLEGIO FRANCISCO FERNANDEZ DE CONTRERAS, MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.							
CONCRETO CICLOPEO								
ACTIVIDAD	PROCESO CONSTRUCTIVO	CUMPLE		OBSERVACIONES				
		SI	NO					
CONCRETO CICLOPEO	Localizar el cimientto, su ancho y su profundidad.							
	Verificar que el fondo de la excavación este nivelado, libre de basuras y de restos de tierra suelta.							
	Limpiar y mojar con agua limpia las piedras antes de ser colocadas para evitar que estas absorban el concreto.							
	Colocar una capa 5 a 10 cm de espesor de concreto simple o solado para evitar que la piedra quede asentada directamente sobre el suelo.							
	Colocar una primera capa de piedra rajón cuidadosamente de preferencia a mano, sin dejarlas caer o tirarla, para no causar daño a la formaleta y teniendo la precaución de dejarla separada de las paredes de la excavación y entre ellas, dando lugar a la penetración del hormigón en todo los espacios.							
	Sobre la piedra se vacía el concreto y se chuza con varilla de 1/2 o 5/8 de diámetro para llenar todos los espacios.							
	Buscando una trabazón con la primera capa, se coloca piedra sobre el hormigón. Continuar así hasta llegar al nivel requerido o corona del cimientto.							
	La piedra deberá colocarse cuidadosamente sin dejarla caer en la mezcla de concreto simple.							
	En estructuras con espesor menor de ochenta centímetros (80 cm) la distancia libre entre piedras o entre piedras y superficies en la obra no será menor de 10 cm.							
	En los materiales se encuentra el concreto de 3000 psi en un 60% y un 40% de piedra ciclopea de tañano maximo 24 cm							

Figura 15

Proceso constructivo relleno material de excavación

	CONSTRUCCIÓN DE AULAS, BATERIAS SANITARIAS, RESTAURANTE, OFICINAS Y ÁREAS DE CIRCULACIÓN DEL COLEGIO FRANCISCO FERNANDEZ DE CONTRERAS, MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.						
Contratista de obra:	UNIÓN TEMPORAL COLFERNADEZ 2019	Contrato No.	01983 DEL 3 DE OCTUBRE DEL 2019	FECHA ELABORACIÓN	16	6	2022
Contratista de Interventoría:	UNIÓN TEMPORAL COLFERNADEZ	Contrato No.	01984 DEL 3 DE OCTUBRE DEL 2019		Día	Mes	Año
Nombre del Proyecto	CONSTRUCCIÓN DE AULAS, BATERIAS SANITARIAS, RESTAURANTE, OFICINAS Y ÁREAS DE CIRCULACIÓN DEL COLEGIO FRANCISCO FERNANDEZ DE CONTRERAS, MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.						
RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROVENIENTE DE EXCAVACIÓN COMPACTADO EN ÁREAS DE MURO DE CONTENCIÓN							
ACTIVIDAD	PROCESO CONSTRUCTIVO			CUMPLE		OBSERVACIONES	
				SI	NO		
RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROVENIENTE DE EXCAVACIÓN COMPACTADO EN ÁREAS DE MURO DE CONTENCIÓN	El relleno debera provenir de las excavaciones de la explanación, de préstamos laterales o de fuentes aprobadas; deberán estar libres de sustancias deletéreas, de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales						
	El terreno base del relleno deberá estar libre de vegetación, tierra orgánica, materiales de desecho de construcción u otros materiales objetables, y deberá ser preparado cuando el terreno base esté satisfactoriamente limpio y drenado						

Figura 16

Proceso constructivo excavación manual

	CONSTRUCCIÓN DE AULAS, BATERIAS SANITARIAS, RESTAURANTE, OFICINAS Y ÁREAS DE CIRCULACIÓN DEL COLEGIO FRANCISCO FERNANDEZ DE CONTRERAS, MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.						
Contratista de obra:	UNIÓN TEMPORAL COLFERNADEZ 2019	Contrato No.	01983 DEL 3 DE OCTUBRE DEL 2019	FECHA ELABORACIÓN	16	6	2022
Contratista de Interventoría:	UNIÓN TEMPORAL COLFERNADEZ	Contrato No.	01984 DEL 3 DE OCTUBRE DEL 2019		Día	Mes	Año
Nombre del Proyecto	CONSTRUCCIÓN DE AULAS, BATERIAS SANITARIAS, RESTAURANTE, OFICINAS Y ÁREAS DE CIRCULACIÓN DEL COLEGIO FRANCISCO FERNANDEZ DE CONTRERAS, MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.						
EXCAVACION MANUAL							
ACTIVIDAD	PROCESO CONSTRUCTIVO			CUMPLE		OBSERVACIONES	
				SI	NO		
EXCAVACION MANUAL	La profundidad de excavación nunca debe ser menor a 80 cm. Los anchos generalmente varían entre 40 y 50 cm en suelos duros y entre 50 y 60 cm en suelos sueltos o blandos (arenas sueltas o arcillas blandas).						
	Las paredes de las zanjas, en todas las excavaciones, deben ser verticales y el fondo de la zanja debe quedar limpio y nivelado.						
	El material excavado se ubicará a una distancia mínima de 60 cm del borde de la zanja. De esta manera, no causamos presiones sobre las paredes, las cuales podrían causar derrumbamientos.						
	El material de las excavaciones deberá depositarse evitando obstaculizar la entrada a la obra u ocupar la vía pública mientras es cargado en las volquetas para su retiro.						
	Durante la ejecución de las perforaciones se deberá revisar en forma permanente el comportamiento de la excavación y, si es necesario, deberá realizar en forma oportuna los ajustes necesarios en los métodos, el equipo o los procedimientos empleados, con el fin de completar satisfactoriamente la excavación.						
	Cuando la construcción de la cimentación lo requiera, se controlará el flujo del agua en el subsuelo del predio mediante el bombeo, tomando precauciones para limitar los efectos indeseables del mismo en el propio predio y en los colindantes.						

Figura 17

Proceso constructivo zapatas

		CONSTRUCCIÓN DE AULAS, BATERIAS SANITARIAS, RESTAURANTE, OFICINAS Y ÁREAS DE CIRCULACIÓN DEL COLEGIO FRANCISCO FERNANDEZ DE CONTRERAS, MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.					
Contratista de obra:	UNIÓN TEMPORAL COLFERNANDEZ 2019	Contrato No.	01983 DEL 3 DE OCTUBRE DEL 2019	FECHA ELABORACIÓN	16	6	2022
Contratista de Interventoría:	UNIÓN TEMPORAL COLFERNANDEZ	Contrato No.	01984 DEL 3 DE OCTUBRE DEL 2019		Día	Mes	Año
Nombre del Proyecto	CONSTRUCCIÓN DE AULAS, BATERIAS SANITARIAS, RESTAURANTE, OFICINAS Y ÁREAS DE CIRCULACIÓN DEL COLEGIO FRANCISCO FERNANDEZ DE CONTRERAS, MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.						
ACTIVIDAD	PROCESO CONSTRUCTIVO	CUMPLE		OBSERVACIONES			
		SI	NO				
ZAPATAS	Consultar estudios de suelos según la sección H.2.2.2, del Título H de la NSR-10.						
	Se debe garantizar la previa ubicación de las zapatas, las dimensiones, refuerzo, ubicación del refuerzo y el tipo de zapata a construir debe ser la especificada por el plano estructural (NC-MN-OC03-01)						
	El trazado y ubicación de las zapatas se debe realizar de acuerdo a los planos estructurales						
	Las excavaciones deben tener el ancho necesario para realizar el trabajo de amarre del refuerzo, colocación y retiro de formaletas sin generar inconvenientes (NC-MN-OC03-01)						
	Deberán ser ejecutadas en los anchos y profundidades indicados en los planos estructurales.						
	Las distancias mínimas para acopio de material sobrante de excavación debe ser mayor a 60 cm.						
	Verificación del aislamiento suelo-estructura, según especificaciones técnicas.						
	Revisar los diseños de mezcla presentados por el contratista determinando la dosificación para la elaboración del concreto						
	Se debe garantizar la previa ubicación de las zapatas, las dimensiones del refuerzo, ubicación del refuerzo y el tipo de zapata a construir debe ser la especificada por el plano estructural.						
	Concreto de 3000 psi de baja permeabilidad con agregado máximo de 1" con el fin de facilitar el flujo de la mezcla por entre la formaleta y el refuerzo en el momento de la fundida y para obtener un mejor acabado. El refuerzo será pdr-60 o fy=4200 kg/cm ² .						
	El vaciado del concreto se debe realizar de manera que no se genere segregación y que el concreto ocupe la totalidad de los espacios del elemento.						
	La utilización del vibrador para evitar porosidades y hormigueos en la estructura y garantizar así la resistencia y acabados solicitados.						
Deberá incluirse Diseño de mezclas, preparación, ensayos, transporte interno, obra falsa, colocación, protección, curado y todo lo que se considere necesario para garantizar la correcta manejabilidad y resistencia del concreto.							
Para el firme de nivelación y limpieza en zapatas, se debe utilizar concreto con una resistencia mínima de f'c=2,000 psi, con espesor aproximado de 5cm.							

Figura 18

Proceso constructivo zapatas

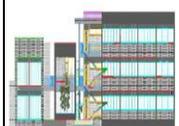
		CONSTRUCCIÓN DE AULAS, BATERIAS SANITARIAS, RESTAURANTE, OFICINAS Y ÁREAS DE CIRCULACIÓN DEL COLEGIO FRANCISCO FERNANDEZ DE CONTRERAS, MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.					
Contratista de obra:	UNIÓN TEMPORAL COLFERNADEZ 2019	Contrato No.	01983 DEL 3 DE OCTUBRE DEL 2019	FECHA ELABORACIÓN	16	6	2022
Contratista de Interventoría:	UNIÓN TEMPORAL COLFERNADEZ	Contrato No.	01984 DEL 3 DE OCTUBRE DEL 2019		Día	Mes	Año
Nombre del Proyecto	CONSTRUCCIÓN DE AULAS, BATERIAS SANITARIAS, RESTAURANTE, OFICINAS Y ÁREAS DE CIRCULACIÓN DEL COLEGIO FRANCISCO FERNANDEZ DE CONTRERAS, MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.						
ACTIVIDAD	PROCESO CONSTRUCTIVO	CUMPLE		OBSERVACIONES			
		SI	NO				
ZAPATAS	Consultar estudios de suelos según la sección H.2.2.2, del Título H de la NSR-10.						
	Se debe garantizar la previa ubicación de las zapatas, las dimensiones, refuerzo, ubicación del refuerzo y el tipo de zapata a construir debe ser la especificada por el plano estructural (NC-MN-OC03-01)						
	El trazado y ubicación de las zapatas se debe realizar de acuerdo a los planos estructurales						
	Las excavaciones deben tener el ancho necesario para realizar el trabajo de amarre del refuerzo, colocación y retiro de formaleas sin generar inconvenientes (NC-MN-OC03-01)						
	Deberán ser ejecutadas en los anchos y profundidades indicados en los planos estructurales.						
	Las distancias mínimas para acopio de material sobrante de excavación debe ser mayor a 60 cm.						
	Verificación del aislamiento suelo-estructura, según especificaciones técnicas.						
	Revisar los diseños de mezcla presentados por el contratista determinando la dosificación para la elaboración del concreto						
	Se debe garantizar la previa ubicación de las zapatas, las dimensiones del refuerzo, ubicación del refuerzo y el tipo de zapata a construir debe ser la especificada por el plano estructural.						
	Concreto de 3000 psi de baja permeabilidad con agregado máximo de 1" con el fin de facilitar el flujo de la mezcla por entre la formalea y el refuerzo en el momento de la fundida y para obtener un mejor acabado. El refuerzo será pdr-60 o fy=4200 kg/cm2.						
	El vaciado del concreto se debe realizar de manera que no se genere segregación y que el concreto ocupe la totalidad de los espacios del elemento.						
	La utilización del vibrador para evitar porosidades y hormigueos en la estructura y garantizar así la resistencia y acabados solicitados.						
Deberá incluirse Diseño de mezclas, preparación, ensayos, transporte interno, obra falsa, colocación, protección, curado y todo lo que se considere necesario para garantizar la correcta manejabilidad y resistencia del concreto.							
Para el firme de nivelación y limpieza en zapatas, se debe utilizar concreto con una resistencia mínima de f'c=2,000 psi, con espesor aproximado de 5cm.							

Figura 19

Proceso constructivo entibados

		CONSTRUCCIÓN DE AULAS, BATERIAS SANITARIAS, RESTAURANTE, OFICINAS Y ÁREAS DE CIRCULACIÓN DEL COLEGIO FRANCISCO FERNANDEZ DE CONTRERAS, MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.						
Contratista de obra:	UNIÓN TEMPORAL COLFERNADEZ 2019	Contrato No.	01983 DEL 3 DE OCTUBRE DEL 2019	FECHA ELABORACIÓN	16	6	2022	
Contratista de Interventoría:	UNIÓN TEMPORAL COLFERNADEZ	Contrato No.	01984 DEL 3 DE OCTUBRE DEL 2019		Día	Mes	Año	
Nombre del Proyecto	CONSTRUCCIÓN DE AULAS, BATERIAS SANITARIAS, RESTAURANTE, OFICINAS Y ÁREAS DE CIRCULACIÓN DEL COLEGIO FRANCISCO FERNANDEZ DE CONTRERAS, MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.							
ACTIVIDAD	PROCESO CONSTRUCTIVO	CUMPLE		OBSERVACIONES				
		SI	NO					
ENTIBADOS	Los entibados deben cubrir totalmente las paredes de la excavación y deben estar correctamente acodalados y asegurados, evitando el asentamiento del terreno en la periferia de la misma.							
	Deben entibarse todas las excavaciones de acuerdo con lo indicado en los planos, las ordenes de la interventoría y en profundidades mayores a 1.5 m							
	Para evitar sobrecarga en el entibado, si se desea almacenar el material excavado en la zona de los trabajos, este debe ser colocado a una distancia mínima de la zanja, equivalente al 60% de su profundidad, siempre que haya espacio disponible, o de lo contrario deberá removerse del lado de la zanja.							

Figura 20

Proceso constructivo excavación mecánica

		CONSTRUCCIÓN DE AULAS, BATERIAS SANITARIAS, RESTAURANTE, OFICINAS Y ÁREAS DE CIRCULACIÓN DEL COLEGIO FRANCISCO FERNANDEZ DE CONTRERAS, MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.						
Contratista de obra:	UNIÓN TEMPORAL COLFERNADEZ 2019	Contrato No.	01983 DEL 3 DE OCTUBRE DEL 2019	FECHA ELABORACIÓN	16	6	2022	
Contratista de Interventoría:	UNIÓN TEMPORAL COLFERNADEZ	Contrato No.	01984 DEL 3 DE OCTUBRE DEL 2019		Día	Mes	Año	
Nombre del Proyecto	CONSTRUCCIÓN DE AULAS, BATERIAS SANITARIAS, RESTAURANTE, OFICINAS Y ÁREAS DE CIRCULACIÓN DEL COLEGIO FRANCISCO FERNANDEZ DE CONTRERAS, MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.							
ACTIVIDAD	PROCESO CONSTRUCTIVO	CUMPLE		OBSERVACIONES				
		SI	NO					
EXCAVACION MECANICA	Las excavaciones deberán ejecutarse por métodos mecánicos de acuerdo con las normas establecidas o las indicaciones de la Interventoría.							
	En las excavaciones que presenten peligro de derrumbarse debe colocarse un entibado que garantice la seguridad del personal y la estabilidad de las estructuras y terrenos adyacentes.							
	Coordinar los niveles de excavación con los expresados en los planos del proyecto							
	Garantizar la estabilidad de los cortes de terreno							
	Las distancias mínimas para acopio de material sobrante de excavación deben ser mayores a 0.60 m							
	Si no se cuenta con un estudio de suelos, la excavación deberá cumplir; Menos de seis (6) metros de profundidad, Más de 0,60 metros de ancho, Talud de al menos 1,5:1 (por cada metro de profundidad, 1,5 metros de inclinación a cada lado).							
	Se deben erificar las condiciones de operación después de sucesos como lluvias							

Figura 21

Proceso constructivo concretos

		CONSTRUCCIÓN DE AULAS, BATERIAS SANITARIAS, RESTAURANTE, OFICINAS Y ÁREAS DE CIRCULACIÓN DEL COLEGIO FRANCISCO FERNANDEZ DE CONTRERAS, MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.						
Contratista de obra:	UNIÓN TEMPORAL COLFERNANDEZ 2019	Contrato No.	01983 DEL 3 DE OCTUBRE DEL 2019	FECHA ELABORACIÓN	16	6	2022	
Contratista de Interventoría:	UNIÓN TEMPORAL COLFERNANDEZ	Contrato No.	01984 DEL 3 DE OCTUBRE DEL 2019		Día	Mes	Año	
Nombre del Proyecto	CONSTRUCCIÓN DE AULAS, BATERIAS SANITARIAS, RESTAURANTE, OFICINAS Y ÁREAS DE CIRCULACIÓN DEL COLEGIO FRANCISCO FERNANDEZ DE CONTRERAS, MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.							
ACTIVIDAD	PROCESO CONSTRUCTIVO	CUMPLE		OBSERVACIONES				
		SI	NO					
CONCRETO DE 3000 PSI	Se deberá transportar el concreto a un sitio tan próximo como sea posible al de su colocación, para evitar manipuleos adicionales que contribuyen a la segregación de los materiales.							
	El concreto no se dejará caer de alturas mayores de 1 metro, salvo en el caso de columnetas o muros en el cual la altura máxima dentro de la formaleta será de 3 metros.							
	No se deberá aplicar el vibrador directamente sobre el refuerzo porque se puede destruir la adherencia con el concreto que haya comenzado a fraguar							
	Cada muestra que se tome del concreto debe estar constituida, como mínimo, por 6 cilindros, que se deben ensayar a la compresión así: 2 a los 7 días, 2 a los 28 días y dos testigos.							
	Cada muestra que se tome del concreto debe estar constituida, como mínimo, por 6 cilindros, que se deben ensayar a la compresión así: 2 a los 7 días, 2 a los 28 días y dos testigos.							
	Las formaletas deben estar en buenas condiciones y ajustadas correctamente para evitar escapes del mortero y el concreto.							
	Las medidas de la formaleta se tomarán antes, durante y después del proceso de vaciado, realizando los ajustes que fueran necesarios.							
	Se debe cumplir con las exigencias de la norma NSR 10 y con la norma ICONTEC 2.000 " y con lo dispuesto en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente							
	El agua debe estar libre de aceites, sales, ácidos, materia orgánica, sedimentos, lodo o cualquier otra sustancia perjudicial a la calidad, resistencia y durabilidad del concreto.							
	El concreto debe proporcionarse y producirse de modo que tenga un asentamiento comprendido entre 4 cm Y 10 cm, de acuerdo con la Norma ICONTEC 396. Para cada parte de las estructuras, el asentamiento será el mínimo con el cual pueda compactarse apropiadamente el concreto por vibración							
	El tiempo de mezclado será el mínimo necesario para obtener una mezcla homogénea, pero no será menor de un minuto y medio (1.5 min) para mezcladoras de capacidad hasta de 0.5 metros cúbicos (0.5 m3)							
	Las fundaciones para columnas, muros, y similares que lleven refuerzo, se deben realizar sobre un solado de concreto pobre de 5 centímetros de espesor, con una resistencia mínima de 7 MPa.							

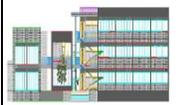
Figura 22

Proceso constructivo caissons

		CONSTRUCCIÓN DE AULAS, BATERIAS SANITARIAS, RESTAURANTE, OFICINAS Y ÁREAS DE CIRCULACIÓN DEL COLEGIO FRANCISCO FERNANDEZ DE CONTRERAS, MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.					
Contratista de obra:	UNIÓN TEMPORAL COLFERNANDEZ 2019	Contrato No.	01983 DEL 3 DE OCTUBRE DEL 2019	FECHA ELABORACIÓN	16	6	2022
Contratista de Interventoría:	UNIÓN TEMPORAL COLFERNANDEZ	Contrato No.	01984 DEL 3 DE OCTUBRE DEL 2019		Día	Mes	Año
Nombre del Proyecto	CONSTRUCCIÓN DE AULAS, BATERIAS SANITARIAS, RESTAURANTE, OFICINAS Y ÁREAS DE CIRCULACIÓN DEL COLEGIO FRANCISCO FERNANDEZ DE CONTRERAS, MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.						
ACTIVIDAD	PROCESO CONSTRUCTIVO	CUMPLE		OBSERVACIONES			
		SI	NO				
CAISSONS	Las excavaciones para caisson se efectuarán de acuerdo con las dimensiones y cotas indicadas en los planos						
	Se deberá prever los sistemas necesarios para controlar los derrumbes que se puedan presentar mientras se avanza con la excavación.						
	Antes de proceder con la instalación del acero, se deberán garantizar las dimensiones y diámetros establecidos, quitando todo el material adherido durante la excavación.						
	Las pilas o caissons deberán ser construidas con entibado o anillos de concreto, encamisado o estabilizadas con lodos a menos que el estudio del subsuelo muestre que la perforación es estable.						
	En los planos estructurales se describen las especificaciones de los materiales de construcción, tales como: resistencia del concreto y del acero						
	Se deberá llevar un registro continuo de la perforación donde se consigne la profundidad y calidad del terreno excavado.						
	El material proveniente de la excavación deberá ser retirado, de acuerdo con las disposiciones especiales o según lo ordene el Interventor.						
	Se efectúa excavando previamente el terreno y rellenando la excavación con concreto fresco y las correspondientes amaduras, con los diámetros, longitudes y profundidades indicados en los planos del proyecto y de acuerdo con las instrucciones del Interventor.						
La localización de los ejes de las estructuras deberá hacerse con equipos de topografía de precisión, debidamente calibrados y certificados. El sistema de referencia debe quedar estable y localizado de tal manera que permita la ejecución de las excavaciones y la disposición de los materiales de excavación sin que se generen interferencias							

Figura 23

Proceso constructivo cimentaciones

		CONSTRUCCIÓN DE AULAS, BATERIAS SANITARIAS, RESTAURANTE, OFICINAS Y ÁREAS DE CIRCULACIÓN DEL COLEGIO FRANCISCO FERNANDEZ DE CONTRERAS, MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.					
Contratista de obra:	UNIÓN TEMPORAL COLFERNADEZ 2019	Contrato No.	01983 DEL 3 DE OCTUBRE DEL 2019	FECHA ELABORACIÓN	16	6	2022
Contratista de Interventoría:	UNIÓN TEMPORAL COLFERNADEZ	Contrato No.	01984 DEL 3 DE OCTUBRE DEL 2019		Día	Mes	Año
Nombre del Proyecto	CONSTRUCCIÓN DE AULAS, BATERIAS SANITARIAS, RESTAURANTE, OFICINAS Y ÁREAS DE CIRCULACIÓN DEL COLEGIO FRANCISCO FERNANDEZ DE CONTRERAS, MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.						
ACTIVIDAD	PROCESO CONSTRUCTIVO			CUMPLE		OBSERVACIONES	
CIMENTACIONES	Las cimentacion se hara a la profundidad señalada en el estudio geotecnico, sin embargo debera tenerse en cuenta cualquier discrepancia entre las características del suelo encontradas a esta profundidad y las consideradas en el proyecto para que de ser necesario se hagan los ajustes correspondientes,NSR 10 titulo H.			SI	NO		
	Deberan tener una profundidad que no sean afectadas por las condiciones superficiales, esto implica generalmente una profundidad mayor a 3m por debajo del suelo.						
	La profundidad de los cimientos es mayor que la base superficial						

3.1.3 Realizar seguimiento y control a la programación y ejecución del presupuesto de las obras

3.1.3.1 Realizar un cronograma de actividades donde se planifiquen las actividades que se van a desarrollar durante la realización de la obra y la ejecución del presupuesto. El proyecto “Construcción de aulas, baterías sanitarias, restaurante, oficinas y áreas de circulación del Colegio Francisco Fernández de Contreras, municipio de Ocaña, Norte de Santander” contaba con su programación de actividades a ejecutar en obra. En base a este documento, se clasificó aquellos capítulos y actividades que se iban a desarrollar dentro del periodo de pasantías, centradas en los ítems priorizados por criterio de Pareto. Este cronograma se muestra en el Apéndice J.

3.1.3.2 Desarrollar plantillas de informes semanales detallados para registro de cantidades de obra, consumo y costos de materiales y mano de obra necesarios. Para el desarrollo de estas plantillas, se utilizó Microsoft Excel debido a la facilidad en la manipulación y diligenciamiento del formato, el cual consta del número de la semana, fecha de inicio de semana, fecha final de semana, información del contrato, cuadro de actividades, materiales utilizados, equipos, personal, valores unitarios, total de la semana, total acumulado, porcentaje de ejecución, descripción de actividades particulares, control de costos, observación y recomendación.

Esta plantilla se evidencia en el Apéndice K, debido a la facilidad de apreciación y diligenciamiento.

3.1.3.3 Diligenciar plantillas de informes semanales detallados para registro de cantidades de obra, consumo y costos de materiales y mano de obra necesarios. Luego de elaborar la plantilla, se procede al diligenciamiento de la misma, a lo largo de las 16 semanas evidenciadas en el periodo de pasantías. Donde se hizo necesaria la presencia constante en obra para la medición de los avances en las actividades de campo. Con ello, se conoce el avance semanal, ejecutado a la fecha, porcentaje programado y atraso/ adelanto. Este insumo de informes semanales es importante para el conocimiento real del avance del proyecto; además, es uno de los documentos técnicos que solicita la interventoría para conocer el estado real de la obra. Cada uno de estos informes semanales se muestran en el Apéndice K.

Luego de la elaboración del formato, se procede a la toma de datos de campo, con el fin de aplicar el modelo estadístico en la que se relaciona la media aritmética, coeficiente de variación, desviación estándar y factor de incremento. Con cada uno de estos parámetros se influyen en la estimación del rendimiento real por unidad de medida. A manera de ejemplo se muestra la Figura 25 en la se detalla el diligenciamiento de la plantilla. En el Apéndice L se muestran todos los formatos diligenciados para las actividades analizadas.

Figura 25

Formato de rendimiento diligenciado

CONSTRUCCIÓN DE AULAS, BATERIAS SANITARIAS, RESTAURANTE, OFICINAS Y ÁREAS DE CIRCULACIÓN DEL COLEGIO FRANCISCO FERNANDEZ DE CONTRERAS, MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.		FORMATO RENDIMIENTO ACTIVIDADES												
														
Contratista de obra:	UNIÓN TEMPORAL COLFERNADEZ 2019	Contrato No.	01983 DEL 3 DE OCTUBRE DEL 2019	FECHA ELABORACIÓN	14	6	2022							
Contratista de Interventoría:	UNIÓN TEMPORAL COLFERNADEZ	Contrato No.	01984 DEL 3 DE OCTUBRE DEL 2019		Día	Mes	Año							
Nombre del Proyecto	CONSTRUCCIÓN DE AULAS, BATERIAS SANITARIAS, RESTAURANTE, OFICINAS Y ÁREAS DE CIRCULACIÓN DEL COLEGIO FRANCISCO FERNANDEZ DE CONTRERAS, MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.													
Día Laboral (hrs/día)	9		OBSERVACIONES:											
Actividad	Excavacio manual Zapatas 15, 17													
Unidad	m3													
Cuadrilla	1:1													
Clima	Soleado													
Hora de inicio	7:00am													
Hora de finalización	3:30pm													
Fecha	7-jul-22													
N° Observación	Intervalos de tiempos			Cantidad Producida	Unidad	Cantidad Hombres	Tiempo no contributivo T.N.C (Segundos)					Total T.N.C (hrs)	Trabajo	Rendimiento
	Hora inicial	Hora final	Cant. Horas				Charla	Hidratacion	Refrigerio	Sanitario	Otros			
z15	7:00am	10:00am	3	0,76	m3	2	0	210	0	0	0	0,06	6	7,89
	10:00am	11:30am	1,5	0,17	m3	2	90	310	0	210	310	0,26	3	17,75
z17	7:00am	10:00am	3	0,30	m3	2	0	120	0	0	0	0,03	6	19,74
	1:30pm	3:30pm	2	0,64	m3	2	90	90	0	0	0	0,05	4	6,23
TOTAL CANTIDAD PRODUCIDA M3				1,88						TOTAL	0,40			
MEDIA ARITMETICA R"				15,13	DESVIACION ESTANDAR				5,18					
COEFICIENTE DE VARIACION (CV)				34%	FACTOR DE INCREMENTO (fi)				5%					
RENDIMIENTO REAL (m2/(H-h))				16,17	RENDIMIENTO REAL (m2/(Dia))				145,50					

3.1.3.5 Elaborar fichas en las cuales se muestre la programación ejecutada

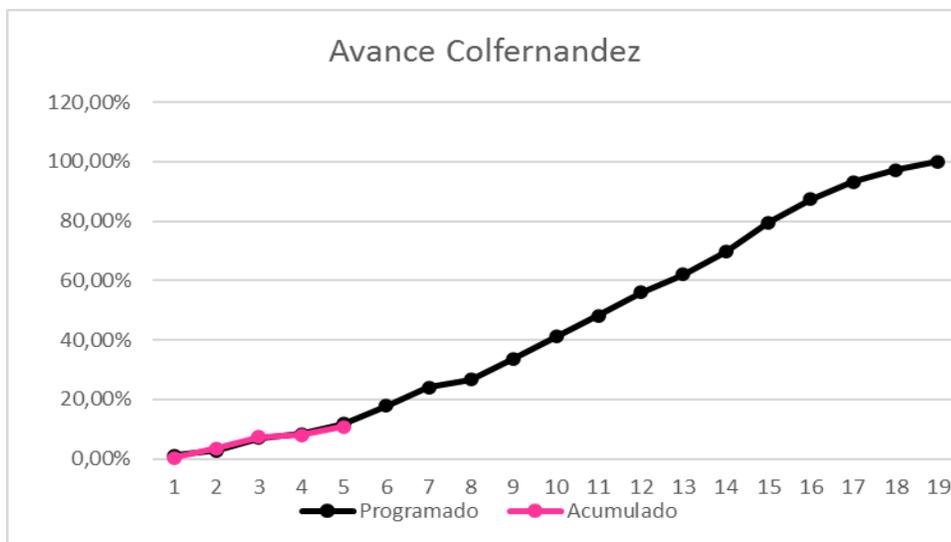
comparada con lo programado e identificar problemas y soluciones. Luego de consolidar los informes semanales de avance de obra, se procedió a la elaboración y diligenciamiento de la ficha que permita conocer el avance de obra. Dicha información se muestra en el Apéndice M.

Una vez diligenciado el formato, se elabora la curva S del proyecto mostrada en la Figura 26, en la que se evidencia un retraso amplio en comparación con el valor estipulado inicialmente. Esto se presenta por fallas en la logística, carencia de personal, demoras en el suministro de materiales, errores en la programación y demás factores internos y externos relacionados al proyecto.

Frente a este particular, se presentó un prorroga entre las partes involucradas, la cual permita lograr el alcance final de la obra, puesto que se trata de una infraestructura educativa y esta requiere su pronto finalización y materialización total del proyecto.

Figura 26

Curva S



3.1.4 Verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas en las obras a cargo de la empresa unión temporal col Fernández 2019

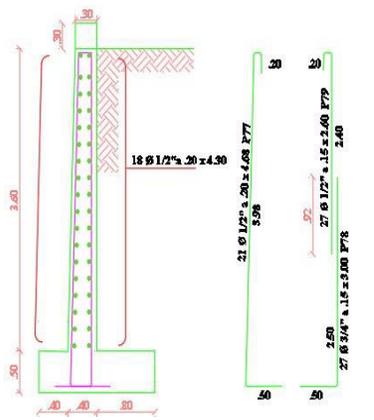
3.1.4.1 Realizar un Excel donde lleve un seguimiento al cumplimiento de las especificaciones técnicas en las diferentes actividades de las obras a cargo de la empresa.

Para la elaboración del formato se tuvo en cuenta la mano de obra, materiales, equipo, maquinaria, cumplimiento de APU, proceso constructivo, especificación técnica y observaciones. Cada uno de estos parámetros fueron planteados en función de las especificaciones técnicas entregadas por la empresa; con ello, se realizó el seguimiento de las diferentes actividades priorizadas por el diagrama de Pareto. Esta información se encuentra en el Apéndice N.

3.1.4.2 Llevar un control de materiales, procesos constructivos, cumplimiento de lo definido en planos y demás diseños. Este control fue realizado mediante la herramienta de Excel, donde se elaboraron diversos formatos que permitiesen conocer el cumplimiento de cada uno de los criterios proporcionados por los diseños estructurales y demás información enfocada en la garantía de la calidad de los diferentes elementos. A manera de ejemplo, en la Figura 27 se muestra el formato para Muros.

Figura 27

Formato para Muros

		CONSTRUCCIÓN DE AULAS, BATERIAS SANITARIAS, RESTAURANTE, OFICINAS Y ÁREAS DE CIRCULACIÓN DEL COLEGIO FRANCISCO FERNANDEZ DE CONTRERAS, MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.							
FORMATO DE REVISIÓN									
Contratista de obra:	UNIÓN TEMPORAL COLFERNADEZ 2019	Contrato No.	01983 DEL 3 DE OCTUBRE DEL 2019	FECHA ELABORACIÓN			16	6	2022
Contratista de Interventoría:	UNIÓN TEMPORAL COLFERNADEZ	Contrato No.	01984 DEL 3 DE OCTUBRE DEL 2019				Día	Mes	Año
Nombre del Proyecto	CONSTRUCCIÓN DE AULAS, BATERIAS SANITARIAS, RESTAURANTE, OFICINAS Y ÁREAS DE CIRCULACIÓN DEL COLEGIO FRANCISCO FERNANDEZ DE CONTRERAS, MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.								
Elemento	Muro de contención	Ubicación del muro	Norte	Modulo	M-5	3.60 m	Dimensiones de muro	0.30 m x 4.0 m	
Observaciones									
	ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL ELEMENTO						VB.R	VB. I	
	Estructura de concreto de 3000psi (21Mpa) con agregado grueso de $3/4"$ para muro de contención						x		
	21 varillas No.4 (1/2") C/0.20m de L=4.68m con ganchos de 0.20m y de 0.5m, las cuales van embebidas en la viga cabezal 5. (Acero de refuerzo vertical)						x		
	27 varillas No.4 (1/2") C/0.15m de L=2.60m y ganchos de 0.20m. Y 27 varillas No.6 (3/4") C/0.15 de L=3.0m y gancho de 0.50m embebidas en la viga cabezal 5 con traslapo de 0.92m. (Acero de refuerzo vertical).						x		
	36 varillas No.4 (1/2"), C/ 0.20m con L=4.30m con ganchos de 0.20m a ambos lados						x		
	16 varillas de acero en "U" No.3 (3/8"), C/ 0.25m con L=1,60m y 3 varillas No.4 (1/2") (traslapos 0.70m, ganchos de 0.15. en extremos) Para el bordillo.						x		
	3 lloraderos con tubería de PVC de 3" separados a 2m. 1 inferior ubicado a 3,40m del bordillo a 3.50m de donde comienza el muro y 2 superiores ubicados a 2.40m del bordillo.						x		
	Junta de dilatación entre elementos estructurales según ubicación en planos con un material sellante elástico en icopor, recubrimiento en sellante de poliuretano elastómero tipo Sika Flex 1A o equivalente de igual calidad o superior.						x		
	26 pasadores (varilla lisa) No. 4 (1/2") (L=1,50m) con ambos extremos engrasados y embebidos en cada muro un L= 0.75m						x		
	Junta de contracción entre elementos estructurales según ubicación en planos con un material sellante elástico, recubrimiento en sellante de poliuretano elastómero tipo Sika Flex 1A o equivalente de igual calidad o superior.						x		
Encofrado con formaleta metálica y aseguramiento con puntales y alineadores.						x			
Curado del muro de contención por min 7 días después de desencofrado.						x			
Aprobado del Interventor						Aprobado del Residente de Obra			

Las demás actividades relacionada el diagrama de Pareto se evidencian en el Apéndice O.

3.1.4.3 Diligenciar fichas técnicas para la verificación del control de calidad de los materiales utilizados en las obras a cargo de la empresa. Los formatos implementados para el cumplimiento de esta actividad fueron los elaborados en el segundo objetivo. En estos formatos se presenta el material, descripción, criterio de cumplimiento y observaciones. Cada uno de los materiales analizados estuvieron basados en especificaciones técnicas y de la normatividad existente, la cual indica las pautas que se deben seguir para el control de la calidad de los materiales dentro del proyecto. En las Figuras 28 hasta la 33 se muestra el análisis realizado para los diferentes materiales. Estos formatos se presentan en el Apéndice P.

Figura 28

Cemento Cemex

		FORMATO MATERIALES DE OBRA		
INFORMACION GENERAL				
OBJETO	"CONSTRUCCION COLEGIO FRANCISCO FERNANDEZ DE CONTRERAS, AULAS RESTAURANTE Y BATERIAS SANITARIAS , OCAÑA NORTE DE SANTANDER "			
UBICACIÓN	Municipio de Ocaña, Departamento Norte de Santander			
CONTRATO DE OBRA	N° 01983 DEL 3 DE OCTUBRE DE 2019			
UNIDAD EJECUTORA	CONSTRUCORA LL S.A.S UNION TEMPORAL COL FERNANDEZ 2019			
MATERIAL	DESCRIPCION	CUMPLE		OBSEVACIONES
		SI	NO	
Cemento Cemex	Protección de la humedad en el transporte	x		
	Almacenamiento en un lugar seco	x		
 	Protección de lluvia y humedad	x		
	Almacenamiento de cemento separado de paredes para evitar condensación y sobre cargas.	x		
	Apile de sacos con una altura máxima de 10 sacos	x		
	Almacenamiento del cemento con un acondicionamiento o base entre el piso existente y el material	x		
	Al ser almacenado debe ubicarse sobre estibas de madera, para garantizar su protección contra la humedad.	x		
	El cemento no debe superar una fecha de uso mayor a 45 días	x		

Figura 29

Agregado

		FORMATO MATERIALES DE OBRA			
INFORMACION GENERAL					
OBJETO	"CONSTRUCCION COLEGIO FRANCISCO FERNANDEZ DE CONTRERAS, AULAS RESTAURANTE Y BATERIAS SANITARIAS , OCAÑA NORTE DE SANTANDER "				
UBICACIÓN	Municipio de Ocaña, Departamento Norte de Santander				
CONTRATO DE OBRA	N° 01983 DEL 3 DE OCTUBRE DE 2019				
UNIDAD EJECUTORA	CONSTRUCORA LL S.A.S UNION TEMPORAL COL FERNANDEZ 2019				
MATERIAL	DESCRIPCION	CUMPLE		OBSEVACIONES	
		SI	NO		
AGREGADO	Almacenamiento del material en un lugar cubierto o en su defecto cubierto con algun elemento protector		x		
	Almacenamiento en un sitio que los factores climaticos no lo alteren		x	El almacenamiento del material esta a la interperie sin ninguna proteccion	
	Material apto para su uso	x			
	Material limpio sin elementos nocivos	x			
	Los agregados deberán ser partículas limpias, solidas, fuertes y duraderas, libres de químico y de recubrimiento de arcilla o de otros materiales finos que perjudiquen la unión de la pasta de cemento	x			
	Debe estar limpio, libre de suciedad y material orgánico	x			

Figura 30

Arena

		FORMATO MATERIALES DE OBRA			
INFORMACION GENERAL					
OBJETO	"CONSTRUCCION COLEGIO FRANCISCO FERNANDEZ DE CONTRERAS, AULAS RESTAURANTE Y BATERIAS SANITARIAS , OCAÑA NORTE DE SANTANDER "				
UBICACIÓN	Municipio de Ocaña, Departamento Norte de Santander				
CONTRATO DE OBRA	N° 01983 DEL 3 DE OCTUBRE DE 2019				
UNIDAD EJECUTORA	CONSTRUCORA LL S.A.S UNION TEMPORAL COL FERNANDEZ 2019				
MATERIAL	DESCRIPCION	CUMPLE		OBSEVACIONES	
		SI	NO		
ARENA	Almacenamiento del material en un lugar cubierto		x	El almacenamiento del materail esta a la interperie sin ninguna proteccion	
	Material apto para su uso	x			
	Almacenamiento en un sitio que los factores climaticos no lo alteren		x	El almacenamiento del materail esta a la interperie sin ninguna proteccion	
	Transporte adecuado del material para ingresar a la obra.	x			
	Prevenir la segregación de los materiales con pilas de menos de cuatro metros.	x			
	Verificar que el tipo de material sea el adecuado en cuanto al diseño de mezcla utilizado en obra	x			
	El agregado fino debe estar compuesto de arena natural, arena triturada o una combinación de éstas.	x			

Figura 31

Acero de refuerzo

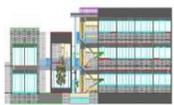
		FORMATO MATERIALES DE OBRA				
INFORMACION GENERAL						
OBJETO	"CONSTRUCCION COLEGIO FRANCISCO FERNANDEZ DE CONTRERAS, AULAS RESTAURANTE Y BATERIAS SANITARIAS , OCAÑA NORTE DE SANTANDER "					
UBICACIÓN	Municipio de Ocaña, Departamento Norte de Santander					
CONTRATO DE OBRA	N° 01983 DEL 3 DE OCTUBRE DE 2019					
UNIDAD EJECUTORA	CONSTRUCORA LL S.A.S UNION TEMPORAL COL FERNANDEZ 2019					
MATERIAL	DESCRIPCION	CUMPLE		OBSERVACIONES		
		SI	NO			
  	Transporte adecuado del material para ingresar a la obra.	x				
	Almacenamiento en un sitio que los factores climáticos no lo alteren.		x		El almacenamiento del acero esta a la interperie sin nunguna proteccion	
	Se Evita la exposición prolongada a entornos húmedos o salinos		x		El almacenamiento del acero esta a la interperie sin nunguna proteccion	
	Cantidad adecuada entre los arrumes de acero	x				
	Evitar que tenga contacto con el suelo. Se le debe proteger de la lluvia y de la humedad para evitar que se oxide, cubriéndolo con bolsas de plástico	x				
	Verificar si presenta óxido y si es asi ver si es superficial solamente, de presentar oxidacion se debe limpiar el óxido con una escobilla o lija.	x				
	Revisa si el fierro mantiene el peso mínimo que exige la norma.	x				
	Las barras deben almacenarse y estar clasificadas por longitudes y diámetros de forma que sea fácil su localización, identificación y retiro de cualquier varilla.		x		Algunas varillas o estan almacenadas adecuadamente, estan mezcladas con algunas de otros diametros	
	Conviene que el acero tenga aireación y se encuentre bajo cubierta para con ello evitar ciclos de humedecimiento y secado que generan corrosión, aún antes del uso del refuerzo		x		El acero se encuentra a la interperie sin nunguna proteccion a la humedad	
	Se debe identificar la referencia de cada una de estas barras al llegar al sitio para asi realizar el almacenamiento y separacion apropiado y se haga de manera eficiente, para identificar el tipo de barra y referencia consultar la NTC 2289		x		El almacenamiento no es el adecaado ya que estan a la interperie	
	Las barras deben estar libres de imperfecciones superficiales.	x				
	El acero de refuerzo debe estar libre de oxidación, sin grasa, quiebres, escamas, deformaciones e imperfecciones que afecten su uso.	x				

Figura 32

Madera

MATERIAL		DESCRIPCION		CUMPLE		OBSEVACIONES
MADERA		Dimensiones correctas, pedidas en las especificaciones.		SI	NO	
	Material limpio sin plagas		x			
	Almacenamiento en un lugar cerrado y ventilado.		x			
	Posición de la madera de forma totalmente horizontal sobre una superficie plana.		x			
	No debe tener corteza ni grandes agujeros o demasiados nudos. Debe ser madera seca y no estar torcida ni partida. Conviene almacenarla horizontalmente en un lugar seco con buena circulación de aire.		x			

Figura 33

Geotextil

MATERIAL		DESCRIPCION		CUMPLE		OBSEVACIONES
GEOTEXTIL		Dimensiones correctas, pedidas en las especificaciones.		SI	NO	
	Se forman acopios sobre una superficie que no contamine el material		x			
	Se evita la mezcla de distintos tipos de materiales		x			
	Se evita la exposicion prolongada del material a la interperie ?					

Al mismo tiempo, en obra se adelantaron los respectivos ensayos de laboratorio, con la finalidad de conocer la calidad y resistencia de los trabajos realizados. En la Figura 34 se muestra la toma de muestras al concreto para ser fallados a los 7, 14 y 28 días. Los resultados obtenidos fueron favorables en función del diseño de mezcla propuesto para los elementos estructurales para una resistencia de diseño de 3000 PSI (21 MPa). El consolidado de los resultados se muestran en el Apéndice Q y el diseño de mezclas en el Apéndice R.

Figura 34

Toma de muestras al concreto



Del mismo modo, se tomaron muestra para el ensayo de densidad, tal y como se muestra en la Figura 35. Los resultados obtenidos fueron favorables para continuar con las demás actividades.

Figura 35*Toma de muestras para densidad*

Para la recolección de la información, se hizo necesaria la presencia constante en campo, mediante la toma de cantidades y registro fotográfico como evidencia de los avances presentado. Por ello, en el Apéndice S se anexa el registro fotográfico semanal a lo largo del periodo de pasantías. Además de lo mencionado, se solicitó los certificados de calidad a los diferentes proveedores de los materiales de construcción, de manera que se tuviese garantía de calidad, estos se anexan en el Apéndice T.

Capítulo 4. Diagnostico Final

Al momento de finalizar el periodo de pasantías, se puede mencionar que el apoyo proporcionado a la Unión Temporal Col Fernández 2019 fue culminado exitosamente, debido a que se dio cumplimiento a cada uno de los objetivos propuesto inicialmente, en la que se hizo presencia contante en cada uno de los procesos adelantados en campo y en oficina. Cada acción realizada estuvo direccionada por el ingeniero residente de obra, donde se estuvo al pendiente de los procesos constructivos, manejo de los materiales, avance financiero, control de calidad y elaboración de formatos técnicos. Estas acciones estuvieron encaminadas en el análisis de los APU, planos, especificaciones técnicas y cálculo de cantidades de obra. Todo ello contribuye al control del alcance, tiempo, costos y calidad del proyecto.

Con la presencia del pasante, se identificaron ciertas debilidades en lo relacionado al manejo del personal en obra y en el suministro de materiales; frente a ello, se informaba a tiempo respecto a estas situaciones, de modo que se solventaran esas situaciones que afectaban la productividad en la obra.

Por último, la empresa manifiesta la importancia que representa un pasante dentro de la organización, debido a que es un elemento integrador e importante en el acompañamiento de los procesos ingenieriles.

Capítulo 5. Conclusiones

En primer lugar, se realizó el diagnóstico referente al sistema de gestión de calidad de la empresa Unión Temporal Col Fernández, en la que se revisó los documentos con los que contaba la empresa para medir la calidad de los procesos en función de la programación y de los procesos constructivos. Con esto se evidenció que la empresa no contaba con formatos y/o documentos pertinentes para el registro y control de cada uno de los procesos. Frente a ello, se elaboraron diversas fichas técnicas a manera de aporte para el adecuado seguimiento de las actividades desarrolladas en campo y oficina.

Por otra parte, se desarrollaron las fichas técnicas necesarias para el seguimiento y control de los procesos en las obras a cargo de la empresa, debido a que en el diagnóstico inicial se comprobó que no existía un adecuado sistema de gestión de calidad. Para la elaboración de estos formatos, fue necesario conocer las especificaciones técnicas del proyecto y la conceptualización de procesos constructivos y de materiales. De modo que se lograra plantear formatos asertivos en relación a las necesidades de los proyectos.

En el tercer momento del proyecto, se realizó el seguimiento y control de la programación de obra a partir del cronograma inicial entregado por la empresa. Para ello, fue necesario elaborar informes semanales en la que se conociere el avance o retraso de obra; además, se registraron diversos rendimientos de la mano de obra para conocer la manera en que se estaba trabajando. Para el comparativo entre lo programado y lo ejecutado se elaboró la curva S, en la que se muestra un retraso entre ambas variables; esto se atribuye al bajo personal en

obra, dificultades de suministro de material y fallas en la programación inicial de obra, donde no se tuvo en cuenta los criterios de secuenciación de actividades.

Por último, se verificó el cumplimiento de las especificaciones técnicas en las diferentes actividades adelantadas en el periodo de pasantías, donde se elaboró varios formatos que permitiesen llevar el control adecuado de los procesos constructivos y los materiales utilizados en obra. Con ello, se logró evidenciar el cumplimiento de los ensayos de laboratorio realizados al concreto y demás materiales, en la que se obtuvieron resultados positivos en función del diseño de mezclas y demás criterios de calidad.

Capítulo 6. Recomendaciones

Al momento de realizar la programación de obra, es importante conocer la secuenciación y el alcance del proyecto; de modo que no exista altos porcentajes de retrasos por el no conocimiento de las relaciones entre las actividades, conllevando a solicitar prórrogas por la inadecuada programación de obra.

Es importante estructurar e implementar el sistema de gestión de calidad dentro de las empresas del sector de la construcción, permitiendo controlar de manera más eficiente los procesos constructivos y estado de los materiales utilizados en los proyectos. Con esto, sea necesario conocer el estado en el que se encuentra la gestión de la calidad, para tomar iniciativas frente a ello.

Dentro de los proyectos de construcción, es necesaria la buena planificación, tanto de las actividades, mano de obra, suministro de materiales y equipos. Permitiendo así, avances significativos dentro de los trabajos de campo, fundamentándose en la buena comunicación y asertividad de la información.

Referencias

- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2020). *Metodología de un plan de inspección para el registro del control en las modificaciones de los diseños*. Bogotá D.C.
- Arquitectura. (2011). *¿Que son los materiales para la construcción?* Obtenido de <http://dearkitectura.blogspot.com/2011/02/que-son-los-materiales-para-la.html>
- Arquipa. (2014). *Arquitectura y patrimonio*. Obtenido de <https://arquipa.wordpress.com/2014/12/01/creacion-de-fichas-tecnicas/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20una%20ficha%20t%C3%A9cnica,una%20tarea%20concreta%20en%20obra>.
- Avilés, M. (2013). *Diseño de un sistema de gestión de calidad para obras de construcción de viviendas sociales*. Santiago de Chile: Universidad Andres Bello.
- Barrios, S. (2013). Costos de Calidad y Costos de no Calidad: una decisión de mercado. *Centro de Estudios de Dirección Empresarial*. Obtenido de <http://www.cyta.com.ar/ta1202/v12n2a2.htm>
- Chicaiza, E. (2009). *Especificaciones técnicas y anexos de leyes aplicadas a las obras civiles*. Quito: Escuela Politécnica Nacional. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1173/1/CD-2023.pdf>
- Consortio aguas de Santander. (2009). *Especificaciones técnicas para el control de calidad de los materiales y de las obras*. Santander: Subdirección de gestión ambiental urbana sostenible.
- DANE. (2019). Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/construccion/indicador-de-inversion-en-obras-civiles/glosario-obras->

Silva, L. (2021). *Checklistfácil blog*. Obtenido de <https://blog-es.checklistfacil.com/certificado-de-calidad/#:~:text=El%20certificado%20de%20calidad%20es,preestablecidos%20por%20un%20organismo%20regulador.>

Unicontrol. (2020). *Control de Calidad en las Obras y su importancia en la Construcción*. Obtenido de <https://unicontrolsl.com/2019/09/16/control-de-calidad-en-las-obras-y-su-importancia-en-la-construccion/#:~:text=Podr%C3%ADamos%20definir%20el%20Control%20de,asegurar%20as%C3%AD%2C%20que%20el%20usuario>

Universidad de Caldas. (2019). *Manual Integrado de Gestión*. Obtenido de <https://www.google.com/search?q=El+Manual+de+Calidad+es+un+documento+que+especifica+el+sistema+de+gesti%C3%B3n+de+la+calidad+de+una+organizaci%C3%B3n%2C+puede+variar+en+cuanto+a+detalle+y+formato+para+adecuarse+al+tama%C3%B1o+y+caracter%C3%ADsticas+de+cad>

Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. (2010). *Reseña histórica*. Obtenido de <https://ufpso.edu.co/Historia>

Universidad Santiago de Cali. (2020). *Terminos y definiciones*. Obtenido de <https://www.usc.edu.co/index.php/gestion-de-calidad/terminos-y-definiciones>

Wilde, S. (2018). *Programación de obra*. Tucuman: Universidad Nacional de Tucuman.

Apéndices

Apéndice A. Manejo de materiales.

Ver archivo adjunto

Apéndice B. Hojas de vida equipo.

Ver archivo adjunto

Apéndice C. Plan de calidad.

Ver archivo adjunto

Apéndice D. Formatos iniciales.

Ver archivo adjunto

Apéndice E. Programa de manejo ambiental.

Ver archivo adjunto

Apéndice F. Plan de manejo del tráfico.

Ver archivo adjunto

Apéndice G. Plan de emergencias.

Ver archivo adjunto

Apéndice H. Preoperacionales.

Ver archivo adjunto

Apéndice I. Chek list procesos constructivos.

Ver archivo adjunto

Apéndice J. Cronograma de actividades.

Ver archivo adjunto

Apéndice K. Informe semanal.

Ver archivo adjunto

Apéndice L. Rendimientos.

Ver archivo adjunto

Apéndice M. Formato de programación.

Ver archivo adjunto

Apéndice N. Formato de cumplimiento APU.

Ver archivo adjunto

Apéndice O. Formato de especificaciones.

Ver archivo adjunto

Apéndice P. Seguimiento a materiales.

Ver archivo adjunto

Apéndice Q. Resultados de ensayos de concreto.

Ver archivo adjunto

Apéndice R. Diseño de mezcla.

Ver archivo adjunto

Apéndice S. Fotos de seguimiento.

Ver archivo adjunto

Apéndice T. Certificados de calidad.

Ver archivo adjunto