

Soporte técnico en la supervisión y control de calidad en las actividades preliminares presentadas por la empresa COASCON S.A.S, con particularidad en el mejoramiento educativo de los diferentes municipios de Cundinamarca.

Presentado por:

ANGEL ALBERTO DURAN DE LA CRUZ

ID:000298105

Firma: _____

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

BUCARAMANGA

2021

Soporte técnico en la supervisión y control de calidad en las actividades preliminares presentadas por la empresa COASCON, con particularidad en el mejoramiento educativo de los diferentes municipios de Cundinamarca.

PRACTICAS EMPRESARIALES

Presentado por:

ANGEL ALBERTO DURAN DE LA CRUZ

ID:000298105

Firma _____

Director académico:

ING. GUSTAVO ANDRES OSPINA

Firma: _____

Director empresarial:

ING. ANDRES DAVID ANGARITA

Firma: _____

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

BUCARAMANGA

2021

Nota de aceptación:

Firma presidente del Jurado

Firma Jurado N°1

Firma Jurado N°2

Bucaramanga, enero del 2021

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION.....	11
2. OBJETIVOS.....	12
2.1. OBJETIVOS GENERALES.....	12
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
3. GENERALIDADES.....	13
4. DESARROLLO PLAN DE TRABAJO.....	15
4.1. LOCALIZACIÓN Y ESTADO DE LAS ESCUELAS A INTERVENIR.....	15
4.1.1. ESCUELA RURAL SUSAGUA.....	15
4.1.2. ESCUELA RURAL GABRIELA MISTRAL.....	16
4.2. RESULTADO DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS.....	18
4.2.1. Escuela Gabriel Mistral y Susagua.....	18
5.2.2. OBRAS PRELIMINARES.....	20
5.2.3. DEMOLICIONES, DESMONTES Y RETIROS.....	20
5.2.4. CIMENTACIÓN.....	21
5.2. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LAS ACTIVIDADES DE OBRA.....	24
5.2.1. ACTIVIDADES CONTRACTUALES ESCUELA RURAL SUSAGUA Y ESCUELA RURAL GABRIELA MISTRAL.....	26
5.3. SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES Y REGISTRO FOTOGRAFICO.....	30
5.3.1. ESCUELA RURAL GABRIELA MISTRAL.....	30
5.3.1.1. Estado preliminar de las instituciones.....	30
5.3.1.2. Protocolos de bioseguridad al inicio de las obras.....	33
5.3.1.3. Desmonte, retiro y demoliciones.....	36
5.3.1.4. Excavaciones en material común e instalaciones hidrosanitarias.....	41
5.3.1.5. Armado, instalación de refuerzo y fundida de elementos en concreto.....	43

5.3.1.6.	Instalación de mampostería y frisos.	46
5.3.1.7.	Construcción de alfajía e instalación de cubierta.	51
5.3.1.8.	Morteros de nivelación, enchapes y fundida de andenes.	53
5.3.1.9.	Terminaciones.	56
5.4.	INFORMES DE OBRA.....	61
5.5.	APORTE AL CONOCIMIENTO.....	61
5.6.	INCONVENIENTES Y SOLUCIONES.	62
5.7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	62
6.	REFERENCIAS.....	63

TABLA DE ILUSTRACIONES.

Ilustración 1. Localización general de la escuela (Susagua) ubicada en Cundinamarca, cogua. Fuente: Google Maps.....	16
Ilustración 2. Localización general de la escuela (Gabriela Mistral) ubicada en Cundinamarca, carmen de carupa. Fuente: Google Maps.	17
Ilustración 3. Levantamiento de planos en AutoCAD baterías sanitarias escuela Gabriela Mistral. ...	18
Ilustración 4. Levantamiento de planos en AutoCAD área conjunta a los baños y ubicación de campamentos, susagua.	18
Ilustración 5. Planos en AutoCAD áreas externas e internas, aulas y sistemas de conducción de aguas sanitarias escuela Gabriel Mistral, Cundinamarca.	19
Ilustración 6. Diseño de los diferentes elementos arquitectónicos, estructurales y no estructurales de la escuela rural Susagua, cogua.	19
Ilustración 7. Actividades preliminares de replanteo y nivelación del terreno.	20
Ilustración 8. Actividades de demolición y retiros de enchapes cerámicos	21
Ilustración 9. Excavación manual en material común zona de baterías sanitarias internas y externas.	22
Ilustración 10. Vista en planta de la zona de baños (baterías sanitarias).....	22
Ilustración 11. Vista en planta tuberías sanitarias y localización de las excavaciones para su ubicación.....	23
Ilustración 12. Zonas de circulación externas para excavación y reemplazo de material común.	23
Ilustración 13. Zona de excavación tubería sanitaria hasta pozo séptico según plan proyectado.	24
Ilustración 14. especificaciones técnicas.....	25
Ilustración 15. Plano estructural de losa de contrapiso, acero de refuerzo. Fuente: COASCON S.A.S	26
Ilustración 16. Cálculo de Cantidades de acero de refuerzo para losa de contrapiso. Fuente: Propia	27
Ilustración 17. Verificación del estado de la parte posterior a la zona de los baños.....	30
Ilustración 18. Estado preliminar y evaluación de la zona deportiva (Coliseo).	30
Ilustración 19. Verificación de presiones hidráulicas y posteriores diseños de redes para suministro de aguas.....	31
Ilustración 20. Visualización y verificación de niveles desde batería sanitaria a posible punto de pozo séptico.	31
Ilustración 21. Visualización de elementos eléctricos de las aulas y afectaciones por humedad.	32
Ilustración 22. Elementos o vigas de soporte de la cubierta.	32
Ilustración 23. Estado de los elementos metálicos de soporte de la cubierta.	33
Ilustración 24. Charla de inducción HSEQ.	34
Ilustración 25. Instalación de pendón informativo del proyecto.	34
Ilustración 26. Instalación de vestieres bioseguros.....	34
Ilustración 27. Demarcación del área a intervenir en las instituciones educativas.	35
Ilustración 28. Cerramientos en lona verde para el aislamiento de las labores.....	35
Ilustración 29. Elementos para el lavado de manos y desinfección.	35
Ilustración 30. Elementos de bioseguridad para la desinfección de suelos.....	36
Ilustración 31. Desmonte de puertas de las baterías sanitarias.	36
Ilustración 32. Elementos desmontados de los baños y ubicados fuera del área de trabajo.	37
Ilustración 33. Desmonte de aparatos sanitarios baño de niños.	37
Ilustración 34. Vista del elemento retirado y salida sanitaria o desagüe.	38
Ilustración 35. Demolición y retiro de enchapes de muros.....	38
Ilustración 36. Retiro de enchapes de muros.....	39
Ilustración 37. Demolición de orinales o lavamanos corrido.	39
Ilustración 38. Corte de acero de elementos estructurales.	39

Ilustración 39. Demolición de muros en mampostería no estructural.	40
Ilustración 40. Demolición final de los elementos que conforman el baño.	40
Ilustración 41. Limpieza y transporte del material de demolición.	41
Ilustración 42. Disposición de materiales de demolición fuera del área de trabajo.	41
Ilustración 43. Excavación en material común de zanjas para la instalación de tubería sanitaria.	41
Ilustración 44. Excavación en material común para la construcción de cajas de inspección sanitarias.	42
Ilustración 45. Instalación de tubería sanitaria en pvc.	42
Ilustración 46. Instalación de red sanitaria hacia inodoros.	43
Ilustración 47. Instalación de red hidráulica.	43
Ilustración 48. Armado y figurado de acero para columnas.	44
Ilustración 49. Armado de formaleta y fundida del elemento en concreto reforzado.	44
Ilustración 50. Instalación y armado del acero de refuerzo para placa de contrapiso.	45
Ilustración 51. Fundida de la placa de contrapiso y nivelación.	45
Ilustración 52. Instalación de mampostería confinada en ladrillo H-10.	46
Ilustración 53. Replanteo para la instalación de mampostería confinada.	46
Ilustración 54. Instalación de ladrillo tolete para cerramiento.	47
Ilustración 55. Instalación en cerramientos de mampostería en ladrillo tolete.	47
Ilustración 56. Fabricación de cajas de inspección en ladrillo tolete.	48
Ilustración 57. Aplicación de pañete impermeabilizado.	48
Ilustración 58. Aplicación de pañete impermeabilizado parte posterior baños.	49
Ilustración 59. Aplicación de pañete impermeabilizado zonas internas.	49
Ilustración 60. Aplicación de pañete impermeabilizado zona interna baterías sanitarias.	50
Ilustración 61. Terminación de pañete impermeabilizado baños.	50
Ilustración 62. Aplicación pañete impermeabilizado caja de inspección sanitaria.	51
Ilustración 63. Figurado e instalación de acero de refuerzo alfajía.	51
Ilustración 64. Fundida de alfajía en concreto reforzado.	52
Ilustración 65. Instalación de cubierta metálica galvanizada.	52
Ilustración 66. Perfiles metálicos de la cubierta o techo.	53
Ilustración 67. Aplicación del mortero de nivelación.	53
Ilustración 68. Aplicación y nivelación del mortero de piso.	54
Ilustración 69. Instalación de cerámicas o enchapes.	54
Ilustración 70. Instalación de enchapes y verificación de alineamientos.	55
Ilustración 71. Fundida de andén externo a baterías sanitarias.	55
Ilustración 72. Fundida y terminación de andenes principales ubicados en la parte externa de las baterías sanitarias.	56
Ilustración 73. Acabado final parte frontal baterías sanitarias.	56
Ilustración 74. Acabado final parte lateral izquierda baterías sanitarias.	57
Ilustración 75. Acabado final y vista parte trasera baterías sanitarias.	57
Ilustración 76. Terminaciones baño discapacitados.	58
Ilustración 77. Terminaciones enchapes y aparatos sanitarios.	58
Ilustración 78. Terminaciones mesón y lavamanos.	58
Ilustración 79. Terminaciones cubiertas metálica galvanizada.	59
Ilustración 80. Terminaciones de cubierta e instalación de luminarias.	59
Ilustración 81. Terminaciones lavamanos.	60
Ilustración 82. Terminaciones e instalación de servicios de agua para suministro a baterías sanitarias.	60
Ilustración 83 cálculo de mampostería (Excel) fuente: propia	61

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios y a mi familia por brindarme la oportunidad de estudiar y ayudarme a ser lo que soy hoy en día. Le doy gracias a mi madre Gilma De La Cruz por ser una mujer luchadora que me formo como persona y me apoyo en todo mi proceso formativo. Mis hermanos, mi novia, mi abuela y mi padre quienes me motivaron a ser lo mejor de mí.

A la Universidad Pontificia Bolivariana que no solo me formo académicamente sino también como ser humano, inculcando valores éticos y morales. Agradecido con todos los profesores que compartieron sus conocimientos y me ayudaron a crecer profesionalmente.

Agradezco a mi profesor y director de prácticas Gustavo Ospina, por su asesoría y recomendaciones en mi proceso formativo.

A la empresa COASCON S.A.S. por darme la oportunidad y confianza de ser parte de su grupo de trabajo, especialmente a la Ingeniera Janett Moreno Ramírez y el Ingeniero Andrés David Angarita que me ayudaron adquirir experiencia en la parte laboral y brindarme de sus conocimientos.

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: Soporte técnico en la supervisión y control de calidad en las actividades preliminares presentada por la empresa COASCON, con particularidad en el mejoramiento educativo de los diferentes municipios de Cundinamarca.

AUTOR(ES): ANGEL ALBERTO DURAN DE LA CRUZ

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): GUSTAVO ANDRES OSPINA IDARRAGA

RESUMEN

En este documento se evidencia el desarrollo de las practicas empresariales que se enfocan en el mantenimiento de las escuelas rurales de Cundinamarca (SUSAGUA, GABRIELA MISTRAL, SUSATA), siendo responsable de la ejecución del proyecto la constructora COASCON SAS, como objetivo principal es realizar de manera satisfactoria la funciones que como auxiliar de supervisión y control del proyecto son asignadas, manteniendo, un gran desempeño, dedicación y orden de las actividades. En el desarrollo de las practicas se proporciona documentos como lo son la elaboración de planos, especificaciones técnicas, sacar cantidades de obra, distribución en planta del plan de bioseguridad y llevar un registro de avance de las funciones establecidas.

PALABRAS CLAVE:

cantidades, concreto, auxiliar, memorias, levantamiento

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: Technical support in the supervision and quality control in the preliminary activities presented by the company COASCON, with particularity in the educational improvement of the different municipalities of Cundinamarca.

AUTHOR(S): ANGEL ALBERTO DURAN DE LA CRUZ

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: GUSTAVO ANDRES OSPINA IDARRAGA

ABSTRACT

This document shows the development of business practices that focus on the maintenance of rural schools in Cundinamarca (SUSAGUA, GABRIELA MISTRAL, SUSATA), with the construction company COASCON SAS being responsible for the execution of the project, as the main objective is to carry out in a satisfactory manner, the functions that are assigned as auxiliary supervision and control of the project, maintaining a great performance, dedication and order of activities. In the development of the practices, documents are provided such as the preparation of plans, technical specifications, drawing quantities of work, plant distribution of the biosecurity plan and keeping a record of the progress of the established functions.

KEYWORDS:

quantities, concrete, auxiliary, memories, survey

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1. INTRODUCCION.

En la elaboración de la construcción o procesos de mantenimientos constructivos, en este caso en obras escolares, es indispensable la participación del ingeniero civil, por lo que en el presente trabajo de práctica empresarial del estudiante de la Universidad Pontificia Bolivariana sede Bucaramanga, pretende exaltar las labores ejercidas como auxiliar del ingeniero encargado en la supervisión y control de las actividades durante un periodo de 5 meses de práctica.

En el presente documento se evidencia el desarrollo de las prácticas empresariales que se enfocan en el mantenimiento de escuelas rurales de Cundinamarca (SUSAGUA, GABRIELA MISTRAL, SUSATA). Se busca cumplir a cabalidad con el objeto contractual, ejecutando las actividades de acuerdo con los documentos y especificaciones exigidos por el FFIE de forma integral y acorde con los planes, programas, programación de obra y condiciones contractuales, siendo responsable de la ejecución del proyectos la constructora COASCON SAS, destacada por ser una empresa especializada en prestar servicios de diseño, construcción, mantenimiento y consultoría de obras civiles con altos estándares de calidad buscando la satisfacción del cliente y el cumplimiento de los requisitos legales y reglamentarios.

Como objetivo principal es realizar de manera satisfactoria las funciones que como auxiliar en la supervisión y control del proyecto son asignadas, manteniendo un gran desempeño, dedicación, y orden de las actividades.

En el desarrollo de las prácticas se proporcionan documentos como son la elaboración de planos, especificaciones técnicas, sacar cantidades de obra, distribución en planta del plan de bioseguridad, y llevar un registro de avance de las funciones establecidas.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS GENERALES.

Ofrecer apoyo técnico en actividades de seguimiento a la programación de obra, digitación de planos para el proyecto, elaboración del plan de bioseguridad y redacción de informes de obra a cargo de la empresa COASCON S.A.S, donde se llevará a cabo un buen control y supervisión en la realización de las labores, acatando normas y especificaciones con el propósito de llevar un excelente proceso constructivo para el mantenimiento de los diferentes colegios rurales de Cundinamarca (Escuela Rural Gabriela Mistral, Escuela Rural Susagua, Escuela Rural Susatá).

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Apoyar la digitalización de material topográfico elaborado a mano alzada en Auto CAD, en los proyectos para el mantenimiento educativo de Cundinamarca.
- Apoyar el cálculo de cantidades de obra y la realización de las Memorias respectivas para la Escuela Rural Gabriela Mistral, Escuela Rural Susagua, Escuela Rural Susatá.
- Dibujar los planos de la distribución en planta de los protocolos de la bioseguridad de acuerdo con la contingencia del COVID-19.
- Apoyar la Programación de obra y la redacción de informes relativas al control de la Escuela Rural Gabriela Mistral, Escuela Rural Susagua, Escuela Rural Susatá.
- Apoyo en la elaboración de especificaciones técnicas para la ejecución de las actividades de la Escuela Rural Gabriela Mistral, Escuela Rural Susagua, Escuela Rural Susatá.

3. GENERALIDADES.

Un proyecto de construcción está definido como una secuencia de actividades que inician y poseen un fin determinado. En este ámbito se encuentra, la planeación, quien determina el curso de acción en el que el proyecto cumpla todas sus etapas, satisfaciendo de manera acertada cada uno de los objetivos en los planes de calidad, costos, tiempo y rendimiento. Es por ello, que se debe poner mucho énfasis en el desarrollo de las actividades como en su respectiva interacción cuales intervienen en el proyecto, es allí donde la implementación de un presupuesto de obra juega un papel muy importante, por lo que el presupuesto de obra se puede definir como, aquel enfoque donde se pretende materializar la gestión de los planes propuestos por la empresa en información de carácter cuantitativa y monetaria, es así de manera similar la base del estado financiero proyectado sirviendo de soporte en la toma de decisiones por cuanto permite prever las condiciones económicas en áreas de capacidad de contraer obligaciones, situación de liquidez, la naturaleza de las transacciones financieras y la movilización de los fondos invertidos (Ruiz, 2005).

Cuando se elabora un presupuesto es necesario primero realizar el cálculo de cantidades de obra en esta etapa, basados en los respectivos estudios técnicos y mediante una interpretación geométrica se cuantifican por unidad de medida los diferentes elementos de obra, según las unidades de medida adoptadas en el análisis secuencial de actividades en la etapa de planeación del proyecto. Una vez realizadas las cantidades de obra se procede a la cuantificación del material, las cuales se deben realizar por cada ítem de obra, según su respectiva unidad determinada. Con esto se busca es identificar qué cantidad de cada uno de los materiales se requieren para cada unidad de obra y una vez se conocen estas cantidades por unidad, se procede a multiplicarlas por las cantidades de obra de cada ítem para luego calcular las cantidades de material por cada capítulo de obra. El presupuesto de materiales lo que busca es determinar con precisión las cantidades de material por cada etapa de obra y así proceder a solicitar su pedido y suministro a la obra, según la etapa a la cual corresponde (Agudelo, 2009).

Esto sucede como consecuencia de lo que entendemos como presupuesto, en el sector de la construcción, existe una tendencia a asociar el presupuesto estrictamente con el factor económico, financiero, contable y del valor del proyecto (Forero, 2006).

El presupuesto como herramienta de control al igual permite correlacionar la ejecución presupuestal con el avance físico, su comparación con el costo real permite detectar y corregir fallas y prevenir causales de variación por ajuste en alcances o cambios en actividades. Con estos presupuestos se determina cuál es el sistema y el proceso constructivo más recomendado para poder dar cumplimiento a la necesidad del cliente (Aguilar, 2002).

Elaborar un presupuesto de obra, es establecer de qué está compuesta (composición cualitativa) y cuántas unidades de cada componente se requieren (composición cuantitativa) para, finalmente, aplicar precios a cada uno y obtener su valor en un momento dado (Lopez, 2015).

Para obtener un presupuesto real y detallado, es necesario realizar el computo de cantidades de obra, que constituye a los cálculos previos de medición y conteo que se elabora, de acuerdo con unos planos que determinan las cantidades de obra de las diferentes actividades, y las cantidades de recursos materiales de sus correspondientes subactividades.

4. DESARROLLO PLAN DE TRABAJO.

Cumpliendo con los objetivos planteados para el desarrollo de la práctica o pasantía empresarial se evidencia a continuación las actividades ejecutadas dentro del plan de trabajo en las intervenciones realizadas al mejoramiento y adecuación de las instituciones educativas en los diferentes municipios de Cundinamarca, (Cogua, Carmen de Carupa). Que como ingeniero auxiliar se brindó apoyo y seguimiento a cada uno de los procesos expuestos en el presente documento lo que incluye un registro fotográfico o capturas de pantallas de las actividades previstas en el presupuesto de obra.

4.1. LOCALIZACIÓN Y ESTADO DE LAS ESCUELAS A INTERVENIR.

En primer lugar, se visualiza y se especifica el estado en el que se encuentran las instituciones a intervenir.

Inicialmente como parte de los objetivos definidos dentro de los proyectos a ejecutar se realiza una visita a las escuelas, haciendo un diagnóstico o una valoración determinada de cuáles serían las actividades necesarias para la adecuación, mejoramiento y mantenimiento correctivo de las instituciones rurales.

Se observa de manera general las condiciones y necesidades en las que se encuentran las instituciones educativas, como parte de los planes del FONDO DE FINANCIAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - FFIE para apoyar e invertir en el mantenimiento de las instituciones de manera que se creen las condiciones óptimas de seguridad y confort establecidas bajo la legislación vigente de construcción en instituciones para la educación.

4.1.1. ESCUELA RURAL SUSAGUA

Es una sede del establecimiento I.E.D LAS VILLAS, ubicada en el departamento de CUNDINAMARCA en el municipio de COGUA, situado en un sector rural, teniendo unas coordenadas geográficas (N 5° 02' 9,57" – W 73° 58' 4,10") con latitud de 2.630 MSNM, clima frío, en el cual se puede contar con servicios públicos como el acueducto, alcantarillado, energía eléctrica, voz y datos, y el suministro de gas se hace por medio de cilindros.

En la siguiente imagen, **Ilustración 1** se mostrará la macro - localización en la que está situado el proyecto.



Ilustración 1. Localización general de la escuela (Susagua) ubicada en Cundinamarca, cogua.
Fuente: Google Maps.

INTERVENCIONES:

En este ítem se mencionan algunas de las actividades que por medio de la evaluación, intervención y mejoramiento fueron prescritas para el desarrollo de los objetivos planteados dentro del proyecto. Parte fundamental a la estimación de las cantidades de obras y posterior elaboración del presupuesto.

- Cambio de cubierta
- cambio de divisiones sanitarias, aparatos sanitarios, enchapes, construcción de mesones, lavamanos, orinales, cambio de placa de contrapiso y enchapes de pisos.
- Construcción de baño PMR (Personas con movilidad reducida)
- Cambio de red eléctrica en las áreas a intervenir
- Cambio de tanques de almacenamiento de agua
- Cambio de red sanitaria hacia pozo séptico
- Mantenimiento de pozo séptico
- Mejoramiento de fachadas de batería sanitaria, con lavado y aplicación de pañete y pintura para exteriores.

4.1.2. ESCUELA RURAL GABRIELA MISTRAL

Es una sede del establecimiento I.E.D CARMEN DE CARUPA, ubicada en el departamento de CUNDINAMARCA en el municipio de CARMEN DE CARUPA en la vereda de CHARQUIRA, situado en un sector rural, teniendo unas coordenadas geográficas (N 5° 22' 6,54" – W 73° 51' 9,49") con latitud de 2.600 MSNM, clima frío, en el cual se puede contar con servicios públicos como el acueducto, alcantarillado (pozo séptico), energía eléctrica, y el suministro de gas se hace por medio de cilindros.

En la siguiente imagen, **ilustración 2** se mostrará la macro - localización en la que está situado el proyecto.



*Ilustración 2. Localización general de la escuela (Gabriela Mistral) ubicada en Cundinamarca, carmen de carupa.
Fuente: Google Maps.*

INTERVENCIONES:

En este ítem se mencionan algunas de las actividades que por medio de la evaluación, intervención y mejoramiento fueron prescritas para el desarrollo de los objetivos planteados dentro del proyecto. Parte fundamental a la estimación de las cantidades de obras y posterior elaboración del presupuesto.

- Cambio de cubierta
- cambio de divisiones sanitarias, aparatos sanitarios, enchapes, construcción de mesones, lavamanos, orinales, cambio de placa de contrapiso y enchapes de pisos.
- Construcción de baño PMR (Personas con movilidad reducida)
- Cambio de red eléctrica en las áreas a intervenir
- Cambio de tanques de almacenamiento de agua
- Cambio de red sanitaria hacia pozo séptico
- Mantenimiento de pozo séptico
- Mejoramiento de fachadas de batería sanitaria, con lavado y aplicación de pañete y pintura para exteriores.

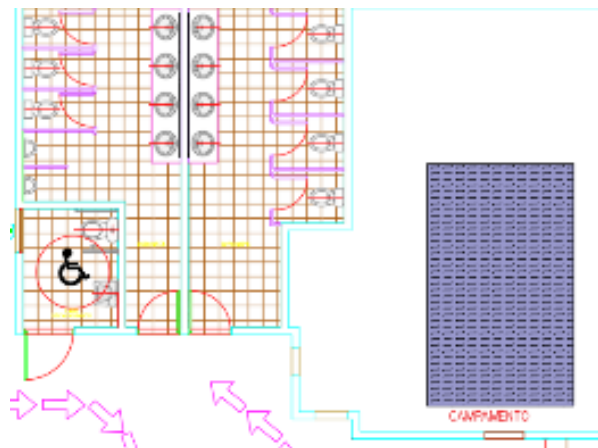
4.2. RESULTADO DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS

4.2.1. Escuela Gabriel Mistral y Susagua

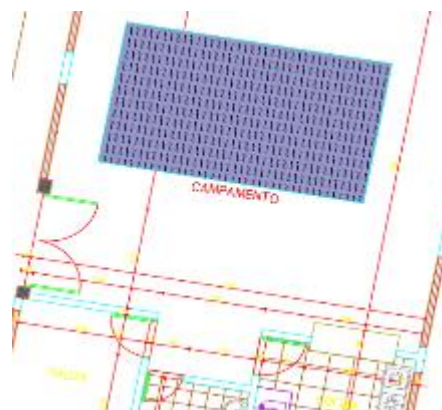
CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA

Para el desarrollo de esta actividad, la empresa suministro los formatos de memorias de cantidades por capítulos y los planos del resultado de los levantamientos arquitectónicos que a mano alzada hicieron parte de las labores de evaluación preliminar de las instituciones para luego ser digitalizados en AutoCAD (arquitectónicos, hidrosanitarios, pluviales etc.)

En las **ilustraciones 3, 4, 5 y 6** se muestran en detalle secciones de algunas áreas intervenidas en relación con las actividades involucradas en el proyecto de reformas institucional a la escuela Gabriela mistral y Susagua ubicada en los municipios de Cundinamarca.



*Ilustración 3. Levantamiento de planos en AutoCAD baterías sanitarias escuela Gabriela Mistral.
Fuente: Propia*



*Ilustración 4. Levantamiento de planos en AutoCAD área conjunta a los baños y ubicación de campamentos, susagua.
Fuente: Propia.*

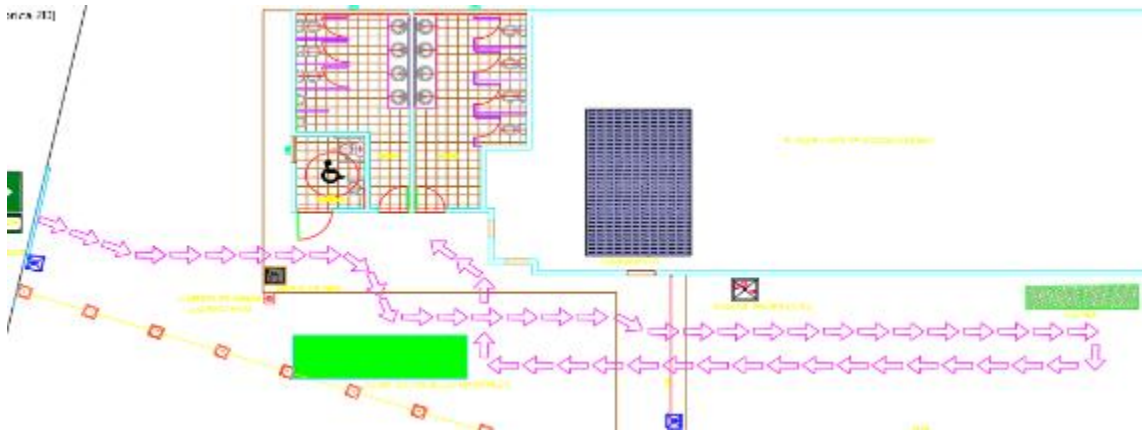


Ilustración 5. Planos en AutoCAD áreas externas e internas, aulas y sistemas de conducción de aguas sanitarias escuela Gabriel Mistral, Cundinamarca.

Fuente: Propia.

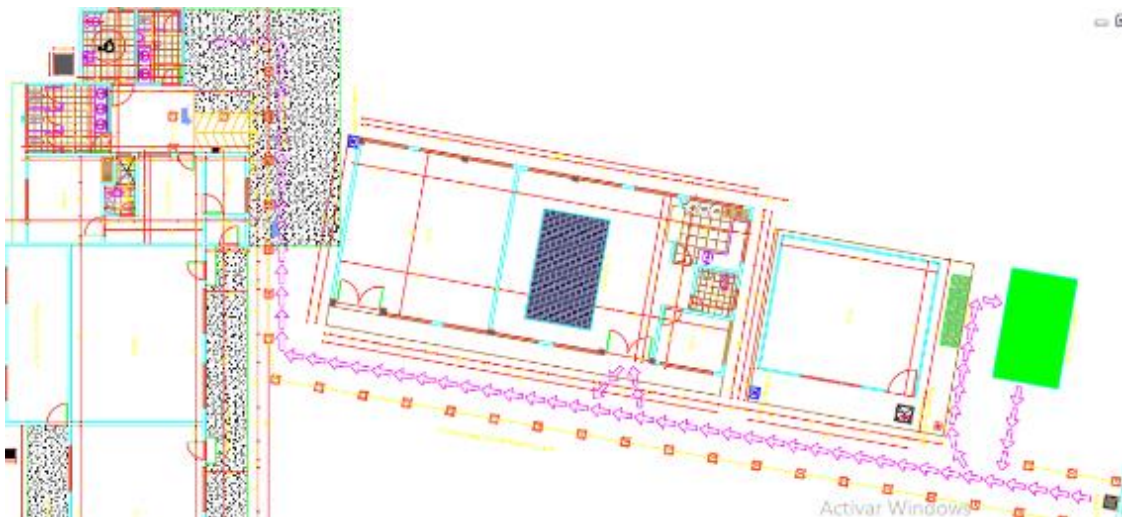


Ilustración 6. Diseño de los diferentes elementos arquitectónicos, estructurales y no estructurales de la escuela rural Susagua, cogua.

Fuente: Propia.

Estos diseños o planos y formatos de cantidades deben ser lo más explícito posible para ser entendidos con facilidad que no incurran en errores humanos cuando son elaborados.

En el desarrollo de este capítulo se mostrarán algunos apartes del cálculo de cantidades de ciertas actividades que en específico pueden dar cuenta de su elaboración. Con esto se pretende de manera resumida explicar cómo se llevaron a cabo los respectivos cálculos.

A continuación, se presenta como ejemplo dos memorias de cálculo de cantidades de obra en ML y M2 de las actividades de obras preliminares de replanteo y nivelación, así como la demolición, desmonte, retiros de enchape y cimentación.

5.2.2. OBRAS PRELIMINARES

Siguiendo las observaciones y los diseños realizados, se procede a realizar un documento en el que se establecen aquellas actividades que serán ejecutadas previo al inicio de la obra, se describen las actividades y sus procedimientos para ejecutarlas.

A partir del diseño en planta de las diferentes zonas de las edificaciones a reformar se lleva a cabo la actividad de localización y replanteo. Se toman longitudes de largo y ancho de las áreas a intervenir.

En la **ilustración 7** mostrada se identifica el lugar donde se localiza la actividad tanto de zonas externa como internas al baño. Tuberías sanitarias, zonas externas a las baterías sanitarias, de circulación lateral y andenes.

# ÍTEM	DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD	LOCALIZACIÓN		DIMENSIÓN		CANTIDAD	TOTAL (LONG/AREA /VOL)
			LUGAR	EJE ENTRE EJES	LARGO	ANCHO LTR		
1.1	OBRAS PRELIMINARES							
1.1.4	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE TERRENO NATURAL	M2						
	BATERIAS SANITARIAS				6,93	6,86	1,00	47,54
	DESCUENTO BAÑO NIÑOS				2,16	1,31	-1,00	-2,83
	TUBERIA SANITARIA DESDE BATERIA HASTA POZO DE INSPECCION				100,00	0,45	1,00	45,00
	ZONA EXTERNA BATERIAS SANITARIAS				5,66	2,74	1,00	15,51
	CIRCULACIÓN LATERAL BATERIAS SANITARIAS				9,64	0,80	1,00	7,71
	ANDEN TR 2				1,24	1,00	1,00	1,24
	ANDEN TR 1				4,40	0,60	1,00	2,64

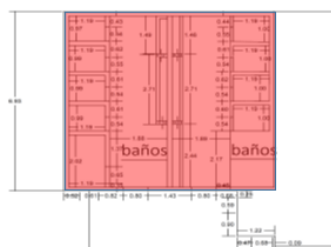


Ilustración 7. Actividades preliminares de replanteo y nivelación del terreno.

5.2.3. DEMOLICIONES, DESMONTES Y RETIROS

Esta actividad contempla la identificación de algunos aspectos preliminares al cálculo de las cantidades de obras, dimensiones previamente establecidas en los planos para definir el área de enchape a retirar. Se toman las medidas de pisos, muros y bocapuestas para determinar el área total en metros cuadrados de cerámicas a demoler.

En la **ilustración 8** se muestra la vista en planta de la zona de los baños donde se especifican sus respectivas medidas de acuerdo con lo obtenido en los levantamientos en campo.

# ÍTEM	DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD	LOCALIZACIÓN			DIMENSIÓN			CANTIDAD	TOTAL (LONG./ÁREA/ VOL.)
			LUGAR	EJE	ENTRE EJES	LARGO	ANCHO	ALTO		
1.3	DEMOLICIONES - DESMONTES - RETIROS									
1.3.6	DEMOLICIÓN DE ENCHAPES CERÁMICOS (INC. RETIRO DE SOBR.)	M2								
BAÑO NIÑAS										
AREA SANITARIO 1										
	PISO					2.02	1.19	1.00	2.40	
	MUROS					5.77		1.34	7.73	
	BOCAPUERTA					0.65	0.15	1.00	0.10	
AREA SANITARIO 2										
	PISO					0.39	1.19	1.00	1.18	
	MUROS					3.82		1.24	4.74	
	BOCAPUERTA					0.54	0.15	1.00	0.08	
AREA SANITARIO 3										
	PISO					0.39	1.19	1.00	1.18	
	MUROS					3.82		1.24	4.74	
	BOCAPUERTA					0.54	0.15	1.00	0.08	
AREA SANITARIO 4										
	PISO					0.39	1.19	1.00	1.18	
	MUROS					3.81		1.24	4.72	
	BOCAPUERTA					0.55	0.15	1.00	0.08	
AREA SANITARIO 5										
	PISO					0.39	1.18	1.00	1.17	
	MUROS					3.78		1.24	4.69	
	BOCAPUERTA					0.54	0.15	1.00	0.08	
AREA DE CIRUCALCION MUROS										
						13.49		1.24	16.73	
	AREA LAYAMANOS RESTA					2.71		0.72	-1.95	
	AREA ORIGINAL(LAYATRAPERO) RESTA					1.45		0.24	-0.35	

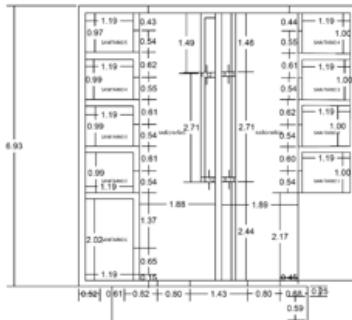


Ilustración 8. Actividades de demolición y retiros de enchapes cerámicos

5.2.4. CIMENTACIÓN

EXCAVACIONES RELLENOS Y REEMPLAZOS

En esta actividad se contemplan las excavaciones para la conformación en la zonas internas y externas del piso de las baterías sanitarias, de las tuberías de la red sanitaria y cajas de inspección hasta pozo séptico. Se contempla el retiro y remplazo del material común excavado.

Como podemos ver en la ilustración 9 para este ítem se tiene en cuenta el cálculo en metros cúbicos de material por lo que se toman medidas en planta de alto, y ancho considerando la profundidad excavada.


# ÍTEM	DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD	LOCALIZACIÓN			DIMENSIÓN			CANTIDAD	TOTAL (LONGI/AREA/ VOL)
			LUGAR	EJE	ENTRE EJES	LARGO	ANCHO	ALTO		
2.1	EXCAVACIONES, RELLENOS Y REEMPLAZOS									
2.16	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN (Incluye cargue y retiro)	M3								
										
			EXCAVACION PLACA DE CONTRAPISO							
			BAÑO NIÑAS							
			BAÑO NIÑOS							
			MUELA DE BAÑO NIÑOS							
			EXCAVACION PARA MEJORAMIENTO DE							
			BAÑO NIÑAS							
			BAÑO NIÑOS							
			MUELA DE BAÑO NIÑOS							
			EXCAVACION EN ZONA EXTERIOR							
			ZONA EXTERNA BATERIAS SANITARIAS							
			CIRCULACION LATERAL BATERIAS SANITARIAS							
			ANDETR 2							
			ANDETR 1							

Ilustración 9. Excavación manual en material común zona de baterías sanitarias internas y externas.

En la ilustración 10 se muestra en detalle la zona del piso a excavar en material común para su conformación y establecimiento. Se toma el área comprendida entre los muros perimetrales internos al baño para el respectivo cálculo de cantidades de obras en metros cúbicos.



Ilustración 10. Vista en planta de la zona de baños (baterías sanitarias).

En la ilustración 11 se muestra en detalle la distribución de la red sanitaria la cual se tiene en cuenta para la localización exacta de las excavaciones donde será ubicada la tubería y la conexión de los elementos, el cual en la memoria de las cantidades se

debe contabilizar el número de accesorios de pvc a utilizar y a su vez los metros de tubería(ML).



Ilustración 11. Vista en planta tuberías sanitarias y localización de las excavaciones para su ubicación.

En la ilustración 12 se muestra en detalle la zona externa a baterías sanitarias, andenes de circulación y rampa definidos dentro de la actividad de excavación para la conformación de piso y posterior adecuación.

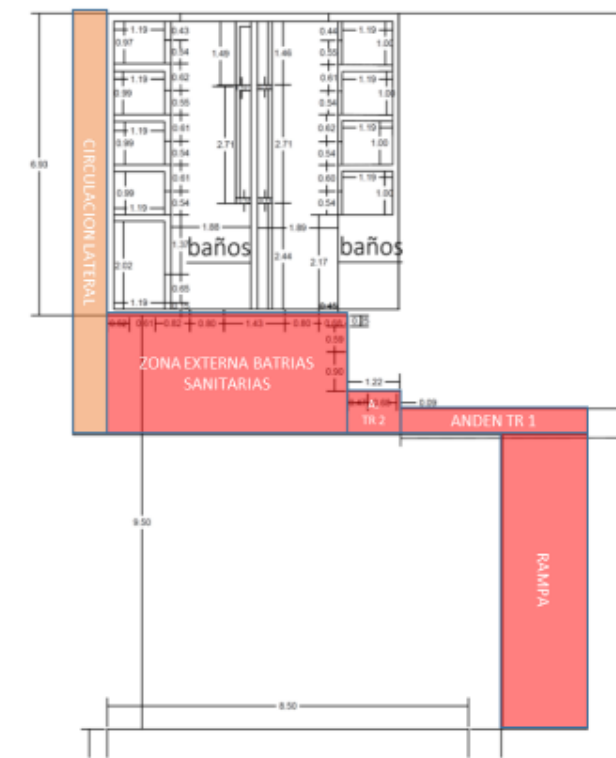


Ilustración 12. Zonas de circulación externas para excavación y reemplazo de material común.

En la ilustración 13 que se muestra a continuación se puede apreciar la zona de excavación de la zanja para la tubería sanitaria que conduce desde la caja de inspección ubicada en la zona oeste hasta el pozo séptico localizado en el lado este. En este caso se tienen en cuenta la longitud, ancho y profundidad de la excavación.



Ilustración 13. Zona de excavación tubería sanitaria hasta pozo séptico según plan proyectado.

Este ejercicio fue realizado para todas las actividades contempladas en el presupuesto mediante el establecimiento y cálculo de las cantidades de obras. En total se contemplaron 20 capítulos los cuales fueron desarrolladas dentro de lo establecido para las reformas y adecuaciones de las instituciones intervenidas.

Una vez fijados todos los parámetros para el dimensionamiento, medida y cálculo de las actividades a desarrollar previa revisión del ingeniero residente, se obtiene el presupuesto de obra una vez se hallan definido los valores para cada actividad según su medida y la cantidad obtenida sea en unidades de metros cuadrados (M2), metros cúbicos (M3), metros lineales (ML), por unidad (UN), kilogramos (KG) o en unidades globales (GL).

5.2. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LAS ACTIVIDADES DE OBRA.

Es preciso recordar que un buen presupuesto de obra depende de la certeza obtenida por el ingeniero auxiliar encargado de esta labor a la hora de fijar las cantidades de obra para cada ítem. Por ello el uso de las especificaciones y planos a detalle es parte fundamental para el correcto direccionamiento de esta actividad como parte fundamental de todo proyecto u obra. Cada actividad de cada capítulo fue revisada y ajustada según lo necesario.

Los planos y el conocimiento de las series de actividades a realizar para los mantenimientos y las modificaciones que se hicieron en cada institución se realizan bajo especificaciones las cuales definirán las normas, exigencias, procedimiento, los materiales y equipos a utilizar, y evidenciando en que unidad métrica será pagada la ejecución de la actividad.

Las especificaciones son el único documento que señala las obligaciones de la administración del proyecto durante su construcción, estas hicieron parte de los documentos presentados ante la interventoría.

Las especificaciones son muy ventajosas si se usan del modo correcto para dar soluciones a disputas y, también cuando se emplean para reducir al mínimo las controversias en el proyecto.

Cabe recalcar que la información suministrada en las especificaciones debe coincidir con lo presentado en el análisis de precio unitario, además cumplir con lo condicionado en los diseños y normas vigentes.

Para la presente practica no se utilizo un formato en específico, básicamente se presento un documento en Word, donde evidenciara los requisitos e información exigida por la interventoría.

14.2 ENCHAPES SOBRE MESONES.

14.2.4. GRANITO PULIDO MESONES LAVAMANOS - B = 40 cm.

UNIDAD: M

DESCRIPCIÓN:

Esta especificación se refiere al enchape en granito pulido de mesones en concreto (lavamanos). Los enchapes se ejecutará siguiendo los perfiles señalados en los planos arquitectónicos.

EJECUCIÓN:

Se procederá a limpiar y nivelar completamente los mesones en concreto y se extenderá una capa de mortero en proporción de 1:3 con un espesor variable definiendo con plantilla de madera totalmente la forma del mesón. Cada uno de los espacios se rellenará con el granito en los colores seleccionados y especificados por los arquitectos, en una capa de 1.5 cm. de espesor para granos No 1 y No 2, y de 2 a 2.5cm. para granos No 3 y No 4 que se apisonará bien para formar una superficie homogénea y compacta afinada con plantilla.

Los mesones en granito deberán pulirse con piedra de Carborundum No.36, hasta obtener una superficie lisa y continua con el grano abierto al punto de la muestra aprobada en obra por los arquitectos, con piedra No 60 a 80 se dará un segundo pulimento para eliminar la huella de la máquina, y posteriormente se brillará con piedra No 120. Entre el primer y segundo pulimiento, se tapanán con cemento blanco los defectos que aparezcan, para una vez se haya terminado la pulida, se lave el mesón con una solución de ácido nítrico y agua en proporción de 1:10, la limpieza posterior se hará únicamente con agua.

MATERIALES:

Mortero de arena lavada de grano mediano y cemento en proporción de 1:3, para la base. Para la capa de granito se utilizará grano de mármol de la mejor calidad No 1 a 4 y cemento blanco fresco. Para las juntas se podrá utilizar varillas de cobre de 1/2" x 5mm de espesor.

EQUIPOS:

Palas, llanas y palustres.

FORMA DE PAGO:

Se pagará por metro lineal (M) de mesones en granito pulido debidamente instalado y pulido. El precio será el estipulado en el contrato y su valor incluye todos los materiales, equipo y herramienta, mano de obra y transportes necesarios para su ejecución.

Ilustración 14. especificaciones técnicas

5.2.1. ACTIVIDADES CONTRACTUALES ESCUELA RURAL SUSAGUA Y ESCUELA RURAL GABRIELA MISTRAL.

Contemplando el cálculo de las cantidades de obra, en específico para una losa de contrapiso, se requiere estimar tanto volúmenes de concreto como cantidad de acero de refuerzo. Se utilizaron varilla de 3/8, teniendo un peso nominal de 0,56 kg/m, a una separación transversal como longitudinal de 0,30 m.

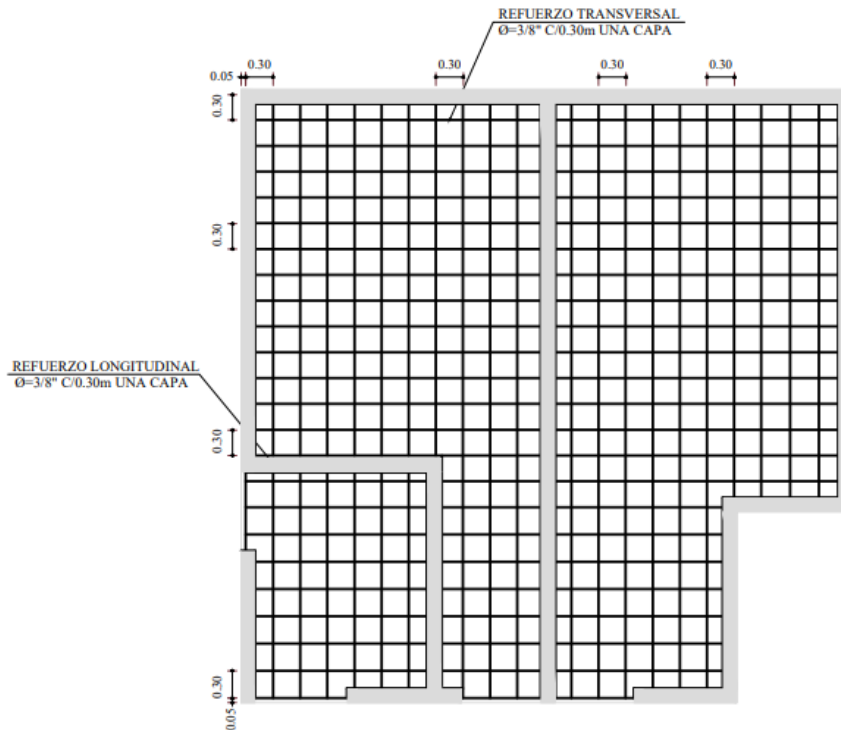


Ilustración 15. Plano estructural de losa de contrapiso, acero de refuerzo.
Fuente: COASCON S.A.S

Se estima el largo transversal como longitudinal a cubrir por el acero de refuerzo para la losa de entrepiso, y a su vez se descuenta los espacios vacíos. Se determina la cantidad de acero dividiendo las longitudes entre el espaciamiento que sería de 0.3 m, y posterior a esto se multiplica por el peso nominal que sería de 0,56 kg/m para las varillas de 3/8 obteniendo el total en kg de acero de refuerzo necesario.

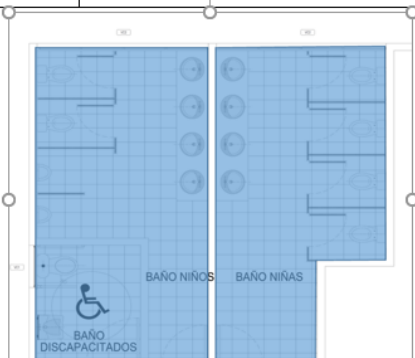
# ÍTEM	DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD	LOCALIZACIÓN		DIMENSIÓN			CANTIDAD	TOTAL (LONG/AREA/VOL)
			LUGAR		LARGO	Ø"	Kg/m		
2.3	ACERO DE REFUERZO PARA CIMENTACIÓN - MAMPOSTERÍA Y OTROS								
2.3.2	ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	KG							
									
BATERIAS SANITARIAS									
	ACERO LONG				6,73	3/8	0,56	22,50	84,80
	ACERO TRANSVERSAL				6,75	3/8	0,56	22,43	84,80
DESCUENTO									
	ACERO LONG				1,30	3/8	0,56	-7,17	-5,22
	ACERO TRANSVERSAL				2,15	3/8	0,56	-4,33	-5,22

Ilustración 16. Cálculo de Cantidades de acero de refuerzo para losa de contrapiso.
Fuente: Propia

Se calcula la cantidad de m² de concreto de 3000 psi a fundir para placa de contrapiso con un espesor de 10 cm, tomando las dimensiones longitudinales y transversales, siendo descontado los muros divisorios y además de esto la muela de baño de niñas.

Como se contempló en capítulos anteriores respecto al cálculo de las cantidades de obra y posterior presupuesto se anexan los capítulos y subcapítulos que se implementaron en las instituciones, estas se hicieron primeramente de manera conjunta, ya que los mantenimientos, las modificaciones y los tiempos de ejecución de obra eran muy similares.

- **Preliminares:**
 - ✓ obras preliminares
 - ✓ demoliciones - desmontes – retiros
- **Cimentación:**
 - ✓ excavaciones, rellenos y reemplazos
 - ✓ concretos para cimentación
 - ✓ acero de refuerzo para cimentación - estructura - mampostería y otros
- **Desagües e instalaciones subterráneas:**
 - ✓ desagües para aguas negras
 - ✓ construcciones en mampostería
- **estructura:**
 - ✓ losas de entpiso en concreto
- **Mampostería:**
 - ✓ mampostería en bloque de concreto.
 - ✓ mampostería en ladrillo tolete y hueco
 - ✓ elementos estructurales y no estructurales

- **Prefabricados en concreto y otros.**
 - ✓ elementos prefabricados en concreto.
 - ✓ elementos concreto-fundidos sitio.

- **Instalación hidráulica sanitaria y de gas**
 - ✓ acometida
 - ✓ conexión a tanques
 - ✓ red general de agua fría
 - ✓ puntos hidráulicos
 - ✓ salidas sanitarias
 - ✓ bajantes - ventilaciones - Re ventilaciones a.n.

- **Instalación eléctrica, telefónica y comunicaciones:**
 - ✓ salidas para alumbrado y tomas
 - ✓ acometidas y conductores
 - ✓ revisión general eléctrica

- **Pañetes:**
 - ✓ pañetes sobre muros

- **Pisos:**
 - ✓ bases pisos y afinados
 - ✓ acabados pisos
 - ✓ guarda escobas

- **Cubiertas e impermeabilizaciones:**
 - ✓ cubiertas
 - ✓ accesorios y otros

- **Carpintería de metálica:**
 - ✓ carpintería en lamina

- **Enchapes:**
 - ✓ enchape sobre muros
 - ✓ enchape sobre mesones

- **Iluminaciones:**
 - ✓ suministro e instalación de luminarias

- **Aparatos sanitarios y accesorios:**
 - ✓ aparatos sanitarios
 - ✓ accesorios
 - ✓ otros - aparatos sanitarios y accesorios
 - ✓ aparatos sanitarios y accesorios - antivandálicos tipo push (sum e instalación)

- **Cielos rasos y divisiones:**
 - ✓ divisiones

- **Pintura:**
 - ✓ pintura sobre mampostería
 - ✓ pintura sobre metal
 - ✓ varios – pintura

- **Cerraduras y vidrios:**
 - ✓ cerraduras
 - ✓ vidrios y espejos

- **Obras exteriores:**
 - ✓ zonas duras y plazoletas. (concreto)

- **Aseo y varios:**
 - ✓ aseo y limpieza

- **Ítem no previstos**

5.3. SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES Y REGISTRO FOTOGRAFICO.

5.3.1. ESCUELA RURAL GABRIELA MISTRAL.

5.3.1.1. Estado preliminar de las instituciones.

Una vez iniciada la práctica empresarial y dentro del marco de la evaluación preliminar a las instituciones a intervenir se realizan las respectivas inspecciones en donde se observan las condiciones iniciales en que se encuentran las edificaciones.

En esta etapa se realiza la inspección de todas las instalaciones a intervenir, aulas de clases, partes posteriores de la zona de los baños, estado de espacios deportivos a nivel arquitectónico y estructural.



Ilustración 17. Verificación del estado de la parte posterior a la zona de los baños.



Ilustración 18. Estado preliminar y evaluación de la zona deportiva (Coliseo).

Se presentan las ilustraciones 19 y 20 en donde se toman los registros de las presiones hidráulicas para el suministro de agua, así como la verificación de niveles desde las baterías sanitarias a posible punto de pozo séptico.



Ilustración 19. Verificación de presiones hidráulicas y posteriores diseños de redes para suministro de aguas.



Ilustración 20. Visualización y verificación de niveles desde batería sanitaria a posible punto de pozo séptico.

De esta manera se busca verificar las condiciones de los sistemas que conforman las instalaciones para posteriores diseños y ajustes que puedan dar cumplimiento a la normativa vigente que los regula.

En las ilustraciones 21, 22 y 23 se identifica el estado, así como las afectaciones de algunos elementos que conforman los salones de clases esto incluye sistemas eléctrico, cerchas oxidadas como elementos de sostenimiento de la cubierta, y humedades.



Ilustración 21. Visualización de elementos eléctricos de las aulas y afectaciones por humedad.



Ilustración 22. Elementos o vigas de soporte de la cubierta.



Ilustración 23. Estado de los elementos metálicos de soporte de la cubierta.

5.3.1.2. Protocolos de bioseguridad al inicio de las obras.

Identificado el estado de la infraestructura y verificadas las condiciones de las instalaciones se procede al inicio de actividades para la adecuación de las instituciones.

En esta etapa antes del inicio de las obras se toman todas las medidas de bioseguridad que garanticen el buen proceder de todas las actividades.

Se realiza la instalación de los implementos de seguridad de ingreso y salida de la obra los cuales se mantendrán permanentemente en sitio para evitar propagación del Covid-19.

Cambio de tapabocas, cambio de ropa, lavado de manos (cada 3 horas), distanciamiento (2m), toma y registro de temperatura, desinfección de herramientas, control de ingreso de personal, contratistas y visitantes a la obra, control de ingreso de material a la obra y control de ingreso de vehículos a la obra



Ilustración 24. Charla de inducción HSEQ.



Ilustración 25. Instalación de pendón informativo del proyecto.



Ilustración 26. Instalación de vestieres bioseguros.

se ubicó una entrada estratégica, para que la persona pudiera ingresar de manera segura y visualizando que dieran uso de sus tapabocas y que guardaran el distanciamiento (2m), para el acceso era de exigencia el lavado de manos, gel antibacteriano, desinfección de pies, toma de temperatura, en el caso de que presentara una temperatura mayor de 38° grados debían ser reportadas al director de obra para tomar las decisiones pertinentes con base a los protocolos de bioseguridad.



Ilustración 27. Demarcación del área a intervenir en las instituciones educativas.

Se implemento un cerramiento en lona verde para evitar que la población estudiantil ingrese de forma no autorizada al lugar de las obras. Además, este protege los sitios de construcción de la obra del acceso de personas ajenas a la obra, evite perturbaciones e incomodidades a los vecinos y terceros y que aislé y proporcione las condiciones de seguridad y protección a la comunidad



Ilustración 28. Cerramientos en lona verde para el aislamiento de las labores.

En las ilustraciones 29 y 30 se muestra la instalación de los elementos para el lavado de manos, jabones líquidos, así como desinfección de botas y suelas del calzado cumpliendo con la regulación de bioseguridad dentro del proyecto.

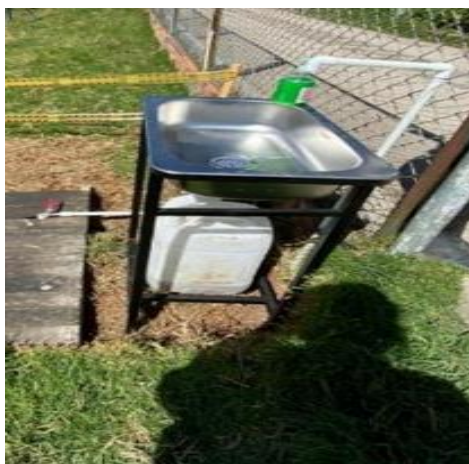


Ilustración 29. Elementos para el lavado de manos y desinfección.



*Ilustración 30. Elementos de bioseguridad para la desinfección de suelos.
Fuente: Propia.*

5.3.1.3. Desmonte, retiro y demoliciones.

Continuando con la obra se da inicio con las labores de desmonte, demoliciones y retiro de los elementos que conforman los baños o baterías sanitarias, ya que presentaba deterioro, rallones, cerraduras oxidadas y en muy mal estado en general.

En las ilustraciones 31 y 32 se observa el desmonte de puertas de las baterías sanitarias previo a las labores de demolición de muros y acabados.



Ilustración 31. Desmonte de puertas de las baterías sanitarias.



Ilustración 32. Elementos desmontados de los baños y ubicados fuera del área de trabajo.

Continuado con las labores en las ilustraciones 33 y 34 se observa el desmonte de los aparatos sanitarios teniendo en cuenta el conjunto de operaciones para soltar las conexiones de agua cerrando los registros evitando el paso del agua hacia los sanitarios.



*Ilustración 33. Desmonte de aparatos sanitarios baño de niños.
Fuente: Propia.*

Se sellan las salidas hidráulicas con tapones en pvc según se requieran, desmontando el sanitario con cuidado.



Ilustración 34. Vista del elemento retirado y salida sanitaria o desagüe.

En la ilustración 35 y 36 una vez retirados los elementos del baño (puertas, aparatos sanitarios) y restringidas todas las salidas hidráulicas se empieza la actividad de demolición de enchapes en los muros. Se observan los trabajos para demoler y retirar el material que se encuentra adherido al concreto o mortero (Enchape) de acuerdo con los planos arquitectónicos o especificaciones particulares.



*Ilustración 35. Demolición y retiro de enchapes de muros.
Fuente: Propia.*



Ilustración 36. Retiro de enchapes de muros.

En las ilustraciones 37, 38 y 39 se muestra el retiro de orinales o lavamanos corridos, así como el corte de acero del elemento de concreto reforzado y demoliciones de muros con equipos manuales.



Ilustración 37. Demolición de orinales o lavamanos corrido.



Ilustración 38. Corte de acero de elementos estructurales.



Ilustración 39. Demolición de muros en mampostería no estructural.

La demolición de los muros que la obra demanda incluye el retiro de los escombros generados demoliendo desde el centro hacia los lados en este caso con maceta y puntero el ladrillo, bloque o concreto que lo conforma. Si existen instalaciones de servicios aun en funcionamiento se deben suspender antes de iniciadas las demoliciones.

Finalizada esta actividad se disponen los escombros en lugares seleccionados y se limpia la zona de trabajo. Esto se muestra en las ilustraciones 40, 41, y 42.



Ilustración 40. Demolición final de los elementos que conforman el baño.



Ilustración 41. Limpieza y transporte del material de demolición.



Ilustración 42. Disposición de materiales de demolición fuera del área de trabajo.

5.3.1.4. Excavaciones en material común e instalaciones hidrosanitarias.

Se procede con las excavaciones en material común para la conformación de los espacios donde irán alojados los sistema hidráulicos y sanitarios según los planos del proyecto.

En la ilustración 43 y 44 se observa el trazo de la excavación de zanjas de tuberías sanitarias y cajas de inspección respetando los anchos y profundidades indicados en los planos.



Ilustración 43. Excavación en material común de zanjas para la instalación de tubería sanitaria.

Se garantiza que las paredes de las zanjas queden totalmente verticales, así como el fondo debidamente conformado y nivelado para la posterior instalación como su construcción.



Ilustración 44. Excavación en material común para la construcción de cajas de inspección sanitarias.

En la ilustración 45, 46 y 47 se observa la instalación de la tubería sanitaria para los servicios comunes de los baños, así como su distribución hacia inodoros como las instalaciones hidráulicas respectivamente.



Ilustración 45. Instalación de tubería sanitaria en pvc.



Ilustración 46. Instalación de red sanitaria hacia inodoros.



Ilustración 47. Instalación de red hidráulica.

5.3.1.5. Armado, instalación de refuerzo y fundida de elementos en concreto.

En la ilustración 48 se muestra el armado y figurado de acero de refuerzo en sitio para las columnas que estarán ubicadas en las secciones finales de los muros en mampostería como medida de confinamiento.



Ilustración 48. Armado y figurado de acero para columnas.

En la ilustración 49 se muestra el armado de formaleta para la fundida en sitio del elemento en concreto reforzado confinado y soportado por puntales que garanticen un adecuado fraguado. Se deben fijar algunos parámetros que reduzcan la incidencia en una mala fundida de este.



Ilustración 49. Armado de formaleta y fundida del elemento en concreto reforzado.

En la ilustración 50 se observa el armado del acero de refuerzo de la placa de contrapiso y columnetas una vez instalados los sistemas hidrosanitarios al tiempo que la conformación del firme del suelo.



Ilustración 50. Instalación y armado del acero de refuerzo para placa de contrapiso.

Instalado el acero de refuerzo para la placa de contrapiso se funde el elemento garantizando los niveles especificados en los planos estructural y arquitectónicos como se observa en la ilustración 51.



Ilustración 51. Fundida de la placa de contrapiso y nivelación.

5.3.1.6. Instalación de mampostería y frisos.

Se instala los muros divisorios de las baterías sanitarias en mampostería H-10 confinada por columnetas de 0.20 m de ancho y 2.40 m de altura.

La ilustración 52 y 53 muestran la construcción de las baterías sanitarias en mampostería con su respectivo acero de refuerzo para las columnetas, así como su replanteo.



Ilustración 52. Instalación de mampostería confinada en ladrillo H-10..



Ilustración 53. Replanteo para la instalación de mampostería confinada.

Se instala como parte de los diseños mampostería en ladrillo tolete para cerramiento de las baterías sanitarias considerando las especificaciones estructurales para su adecuación como se observa en las ilustraciones 54 y 55.



Ilustración 54. Instalación de ladrillo tolete para cerramiento.



Ilustración 55. Instalación en cerramientos de mampostería en ladrillo tolete.

La ilustración 56 muestra la fabricación de cajas de inspección en ladrillo tolete según especificaciones de diseño. Estos elementos son construidos como parte del sistema sanitario de las instituciones intervenidas.



Ilustración 56. Fabricación de cajas de inspección en ladrillo tolete.

Terminado la instalación de la mampostería en ladrillo H-10 y ladrillo tolete según los diseños preestablecidos en los planos. Se procede a la aplicación de pañete impermeabilizado dándole las terminaciones adecuadas a los muros como se observa.



Ilustración 57. Aplicación de pañete impermeabilizado.



Ilustración 58. Aplicación de pañete impermeabilizado parte posterior baños.



Ilustración 59. Aplicación de pañete impermeabilizado zonas internas.

Terminaciones finales de la aplicación de pañete impermeabilizado en la parte internas de las baterías sanitarias y cajas de inspección sanitarias.



Ilustración 60. Aplicación de pañete impermeabilizado zona interna baterías sanitarias.



Ilustración 61. Terminación de pañete impermeabilizado baños.



*Ilustración 62. Aplicación pañete impermeabilizado caja de inspección sanitaria.
Fuente: Propia.*

5.3.1.7. Construcción de alfajía e instalación de cubierta.

En la ilustración 63 se muestra el figurado e instalación del acero de refuerzo para la construcción de la alfajía ubicada a la altura de los ventanales. El elemento es fundido sobre un tablón o formaleta soportado por parales de acero.



Ilustración 63. Figurado e instalación de acero de refuerzo alfajía.

La ilustración 64 muestra la fundida del elemento y en conjunto su acabado final.



Ilustración 64. Fundida de alfaja en concreto reforzado.

En la ilustración 65 y 66 se observa la instalación de la cubierta y perfiles metálicos galvanizados fijados con soldadura cumpliendo con las especificaciones de diseño.



*Ilustración 65. Instalación de cubierta metálica galvanizada.
Fuente: Propia.*



*Ilustración 66. Perfiles metálicos de la cubierta o techo.
Fuente: Propia.*

5.3.1.8. Morteros de nivelación, enchapes y fundida de andenes.

Las actividades avanzan conforme continúan los procesos constructivos de adecuación o reformas.

En la ilustración 67 se observa la fundida del mortero de nivelación en la zona interna de las baterías sanitarias. Se inspecciona que la actividad cumpla con los diseños establecidos al igual que los niveles de piso para la posterior instalación de enchapes.



Ilustración 67. Aplicación del mortero de nivelación.



Ilustración 68. Aplicación y nivelación del mortero de piso.

En la ilustración 69 se observa la instalación del revestimiento cerámico sobre la pared previamente realizada, la instalación de esta cerámica permite la terminación de la pared obtener un excelente acabado.



*Ilustración 69. Instalación de cerámicas o enchapes.
Fuente: Propia.*

Se observa en la ilustración 70 la verifican niveles y plomos de la pared, así como sus alineamientos para la instalación, se remojan los elementos alineando las hiladas de las baldosas extendiendo la pega golpeando suavemente y verificando espesor de las juntas y su lineamiento.



*Ilustración 70. Instalación de enchapes y verificación de alineamientos.
Fuente: Propia.*

En la ilustración 71 y 72 se muestra la fundida del andén principal ubicado en la parte frontal de la entrada a baterías sanitarias. Este elemento es reforzado con malla en acero según consideraciones de diseño y posteriormente es fundido el elemento.



*Ilustración 71. Fundida de andén externo a baterías sanitarias.
Fuente: Propia.*



Ilustración 72. Fundida y terminación de andenes principales ubicados en la parte externa de las baterías sanitarias.

5.3.1.9. Terminaciones.

Como parte final de las actividades y culminadas las tareas asignadas a la verificación de los procesos constructivos, digitalización y cálculo de cantidades de obra. Se presenta el estado final de las obras de adecuación, así como las respectivas intervenciones realizadas cumpliendo con todos los parámetros de diseño y especificaciones constructivas.



Ilustración 73. Acabado final parte frontal baterías sanitarias.



Ilustración 74. Acabado final parte lateral izquierda baterías sanitarias.



Ilustración 75. Acabado final y vista parte trasera baterías sanitarias.



Ilustración 76. Terminaciones baño discapacitados.



Ilustración 77. Terminaciones enchapes y aparatos sanitarios.



Ilustración 78. Terminaciones mesón y lavamanos.



Ilustración 79. Terminaciones cubiertas metálica galvanizada.



Ilustración 80. Terminaciones de cubierta e instalación de luminarias.



Ilustración 81. Terminaciones lavamanos.



Ilustración 82. Terminaciones e instalación de servicios de agua para suministro a baterías sanitarias.

5.4. INFORMES DE OBRA.

Los informes de obra fueron realizados para ser entregados a la interventoría donde debieron ser presentados el control técnico de las actividades de obra, seguimiento administrativo y contable, con el propósito de determinar el cumplimiento del contrato.

Para complementar lo anterior en el informe presentado se describieron los datos básicos del contrato, como el plazo de entrega del proyecto, objetivo, inversión del proyecto, fechas de inicio y terminación del proyecto. A su vez se debe visualizar el valor de anticipo y el estado de su amortización.

Se brevemente un resumen de las actividades ejecutadas, teniendo en cuenta las modificaciones e imprevisto realizadas en el transcurso de la construcción del proyecto.

Se debió realizar un control presupuestal donde muestre las inversiones finales ejecutadas respecto a las programadas, para así mismo visualizar su variación.

Se debió incluir las fotografías más importantes o representativas de la ejecución constructiva del proyecto, donde finalmente se realizaron unas observaciones y recomendaciones que darían cumplimiento al contrato.

5.5. APORTE AL CONOCIMIENTO.

Las actividades de mampostería es lo más común que se ve en cualquier tipo de construcción, por lo tanto, es muy importante que en el momento de cuantificar en el presupuesto seamos lo más aproximado y ágil posible, para ellos se estableció un formato en el software Excel donde nos facilitaría obtener que cantidad de ladrillo, cemento, arena y agua a utilizar, donde solo se digitaría las dimensiones del muro, las dimensiones del ladrillo, espesor de la junta y el tipo de mortero a elaborar.

CALCULO DE MATERIALES PARA UN MURO EN MAMPOSTERIA				DOSIFICACIÓN DE MORTEROS					
CALCULOS		DIMENSIONES MURO		Tipo de Mortero		Materiales por Metro Cúbico (m3)			
						Cemento (Kg)	Arena (m3)	Agua (L)	
A Muro (m2)	7,2	h Ancho (m)	3	1 : 2	1	610	0,97	250	
A Ladrillo (Ladrillo + Junta) (m2)	0,019125	L Longitud (m)	2,4	1 : 3	2	454	1,1	250	
# Ladrillos (Und)	376	DIMENSIONES LADRILLO		1 : 4	3	364	1,16	240	
# Ladrillos + 5 %	395	A Ancho (Cm)	12	1 : 5	4	302	1,2	240	
		L Longitud (Cm)	24	1 : 6	5	261	1,2	235	
Nota. Tener en cuenta un 5 % adicional de desperdicio para el # de ladrillos.		H Espesor (Cm)	6						
		ESPESOR DE LA JUNTA							
V Mortero (m3)	0,214	e Espesor Junta (Cm)	1,5						
DOSIFICACIÓN DE MORTERO		RELACIÓN MORTERO							
Cemento (Kg)	302	Relación	1 : 5						
Arena (m3)	1,2	DESPERDICIO							
Agua (L)	240	% Desperdicio	5%						
MATERIALES PARA EL MURO									
Cantidad de Cemento (Kg)	68								
Cantidad de Arena (m3)	0,2568								
Cantidad de Agua (L)	52								

Ilustración 83 cálculo de mampostería (Excel)
fuente: propia

5.6. INCONVENIENTES Y SOLUCIONES.

Se presentaron inconvenientes con la instalación de los tanques de almacenamiento de Agua para la Escuela Gabriela Mistral, se observó que la placa en la cual se ubicaría no es lo suficientemente grande para que se realizara la instalación de ambos tanques, y adicionara una carga puntual mayor a la placa donde tampoco estaría en el alcance del presupuesto ya que tocaría realizar un reforzamiento de dicha estructura, donde se determino ubicar únicamente un tanque de 1000 LTS teniendo en cuenta que la red de las baterías sanitarias se alimentan principalmente de la red de la calle y el tanque de almacenamiento es utilizado únicamente en caso de emergencia, por otro lado, el servicio de agua en la escuela según comunican el personal de la zona es continua y constante.

En la Escuela Rural Susagua durante la instalación de las divisiones de las baterías sanitarias resultó en la ruptura de una tubería hidráulica en el baño de las Niñas. Para poder realizar la reparación completa se debió retirar enchapes y realizar el reemplazo de la tubería para garantizar el buen estado y la calidad de la red, que al mismo tiempo serian actividades que alteran el presupuesto estimado, el cual constantemente deberá ser ajustado.

5.7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para un buen funcionamiento de un proyecto, es necesario llevar un proceso ordenado, a partir del cual se deben elaborar informes con cierta frecuencia (mensual, semana, diario, etc.), en los que se especifiquen las actividades realizadas y demás datos relevantes para llevar un buen control y seguimiento de obra.

Al momento de realizar un proyecto de obra civil, se calculan cantidades de obra teóricas, lo cual son un estimado de las cantidades que se ejecutarán en el proyecto, y de la cantidad de materiales que serán requeridas realmente, por lo tanto, es de gran utilidad e importancia llevar un seguimiento de las actividades, durante el proceso constructivo, para así, lograr un control de materiales en obra y un registro del avance constructivo y del rendimiento del personal.

Es vital mantener una buena comunicación con el grupo de trabajo, pues el no tenerla puede generar confusión y mal uso de la información que pueda llegar a afectar fuertemente al proyecto y aún más cuando la forma de trabajo es de manera virtual

Antes de iniciar la construcción, es importante un buen reconocimiento del estado físico de la zona de influencia, de manera que se pueda tener un diagnostica y poder actuar antes la necesidades y prioridades de la construcción, pues de no hacerlo, puede generar gastos mayores a futuro por afectaciones que le recriminen a la empresa, que pueden ser evitadas con una buena justificación, dando evidencia de las actas de vecindad y de entorno.

Es recomendable llevar un registro fotográfico, para dejar evidenciado las actividades realizadas y estas mismas sea presentadas a la interventoría, verificando que las actividades se estén ejecutando de la manera correcta.

6. REFERENCIAS

- Agudelo, D. G. (2009). *El sistema presupuestal del proyecto de construcción*. Bogota.
- Aguilar, J. G. (2002). *Presupuesto de Construcción*. Bogota: Bhandar Editores.
- Aranda, C. E. (2010). *Control y seguimiento de obra y proyectos civiles en ABH construcciones*. Floridablanca.
- Ayala, D. E. (2015). *Apoyo como ingeniero auxiliar de presupuestos del área de construcción en el proyecto " Complejo medico FCV"*. Bucaramanga.
- Blanco, G. E. (2017). *Construcción por el sistema de precio global fijo sin forma de reajuste, para la construcción de 116 viviendas de interés prioritario del proyecto conjunto residencial la feria IV etapa, del municipio de Bucaramanga*. Bucaramanga.
- David Alejandro, P. M. (2015). *La planeación y ejecución de las obras de construcción dentro de las buenas prácticas de la administración y programación (proyecto torres de la 26-bogotá)*. bogota.
- Esteban Santamaria, M. T. (2018). *Apoyo en el área de presupuesto y diseño en la construcción y consultoría de obras civiles*. Bucaramanga.
- Estevez Convers, M. J. (2018). *Apoyo a las labores de residencia de obra como auxiliar de ingeniería para os proyectos de reforzamiento estructural y remodelación de colegios gimnasio superior y de construcción del edificio residencial U 14/26*. Bucaramanga.
- Forero, H. G. (2006). *El presupuesto y su control en un proyecto arquitectónico*. Bogota: Ecoe ediciones.
- Lopez, S. A. (2015). *Presupuestos y Programación de Obras Civiles*. Medellín.
- Maria, M. T. (2017). *Apoyo en el área de presupuesto y diseño en la construcción y consultoría de obra civiles*. Bucaramanga.
- Ruiz, J. E. (2005). *Presupuestos, Enfoque de Gestión, Planeación y Control de Recursos*. Valle del Cauca.
- Sena, S. n. (2015). *planos de obra*.
- Viviescas, D. F. (2019). *Acompañamiento y apoyo de las actividades realizadas por los profesionales de la secretaria de planeación de la alcaldía de Villanueva santander*. Bucaramanga.