

**Variaciones del Presupuesto en las Obras de la Villa Olímpica, Puesto de Salud y Colegio
Integrado del Carare para el Cumplimiento de las Asignaciones de los Recursos
Presupuestales de cada Proyecto del Municipio de Cimitarra Santander.**

Álvaro Andrés Ortiz Blanco

Pasantía realizada como opción de grado para optar el título de Ingeniero Civil

Director

Ing. Fredy Gonzalo Amaya González

Especialista en Gerencia de Proyectos de Construcción

Codirector

Ing. Luis Carlos Tiria Sandoval

Maestría en Gestión y Evaluación de Proyectos de Inversión

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Facultad de Ingeniería Civil

2022

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Dedicatoria

Este trabajo se lo dedico especialmente a María Emma García Avendaño mi abuela quien estuvo en casi todo el proceso de mi vida hasta que hace ya más de un año dejo de acompañarme personalmente, pero me sigue acompañando espiritualmente.

A mis padres Alvaro Ortiz y Ana Blanco quienes me apoyaron en cada paso que di para estar donde estoy.

A mi novia Mariana Gallego que estuvo desde el día uno en este proceso, hasta el último dándome ánimo y apoyando cada decisión

A mis hermanos Maicol Ortiz y Angi Ortiz que espero con mis errores ser un ejemplo para ustedes.

A mi abuelo Hernán Ortiz que nunca le gusto las cosas del estudio, pero siempre está orgulloso de sus nietos.

A Emiliano Ortiz quien acaba de nacer y espero se sienta orgullos algún día de su tío.

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Agradecimientos

A mi tía Oneida Ortiz y mis primos Claudia Morales, Jesús Morales y Jhon Morales que siempre estuvieron para mí y me motivaron a luchar por ser ingeniero civil

A mi hermana Daynis y sus hijos María, Paola y Luis que hicieron parte de este proceso

A mis amigos Néstor Serrano, Camilo Navarro, Luis Mateus, Dayan Campo y Sergio Vásquez, que con sus logros me motivaron y me daban palabras de ánimos para seguir con mis metas

A todos mis compañeros y amigos de universidad que estuvieron ahí a mi lado tratando de mejorar académicamente cada día.

A mi director Fredy Amaya por sus enseñanzas y dedicación en todo el proceso de pasantías empresariales.

A mi codirector por tomarse el tiempo de guiarme, sé que se esforzó para que mi trabajo final fuese lo mejor posible

A cada uno de los docentes que hicieron parte de mi proceso para tratar de ser ingeniero civil, sus enseñanzas académicas y humanas están conmigo.

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Contenido

Introducción	12
1. Variaciones del Presupuesto en las Obras de la Villa Olímpica, Puesto de Salud y Colegio Integrado del Carare para el Cumplimiento de las Asignaciones de los Recursos Presupuestales de cada Proyecto del Municipio de Cimitarra Santander.	13
1.1 Objetivos	13
1.1.1 Objetivo General	13
1.1.2 Objetivos Específicos	13
2. Marco Referencial	14
2.1 Marco Conceptual	14
2.1.1 Análisis de Precios Unitarios (APU)	14
2.1.2 Supervisión Técnica	14
2.1.3 Control de Ejecución	15
2.1.4 Presupuesto de Obra	15
2.1.5 Cronograma	16
2.1.6 Especificaciones Técnicas	16
2.2 Marco Normativo	16
2.2.1 NSR 2010.	16
2.2.2 Ley 842 del 2003	17
3. Perfil Empresarial	17

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

3.1 Agocol Construcciones S.A.S.	17
3.1.1 Principales Acciones de Agocol:.....	17
3.1.2 Contratos Ejecutados por Agocol Construcciones	20
4. Metodología	20
5. Desarrollo de la Práctica	21
5.1 Cambios de Cantidades de Obra Durante la Ejecución de los Proyectos de la Villa Olímpica y Puesto de Salud.....	22
5.1.1 Medición de Cantidades de Obra Ejecutadas	23
5.1.2 Elaboración de las Memorias de Cantidades de Obra	27
5.1.3 Consolidación de las Cantidades Mediante las Actas Modificatorias.....	36
5.2 Condiciones Iniciales y la Variación del Presupuesto Durante la Reposición de la Infraestructura para Aulas del Colegio Integrado Carare.	38
5.2.1 Localización y Replanteo (Preliminares)	39
5.2.2 Cálculo de las Variaciones de las Cantidades de Obra	43
5.2.3 Balance Interno de Obra.....	46
5.3 Actividades Preliminares, Cimentación en Obra y Control de las Cantidades y su Efecto en la Variación del Presupuesto.....	48
5.3.1 Pedido de Materiales y Manejo de Personal	48
5.3.2 Ejecución y Control de Obra.....	55
6. Análisis DOFA Resultado de la Práctica	63

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

7. Análisis Personal.....	65
8. Aportes	66
9. Lecciones Aprendidas	67
10. Recomendaciones	68
11. Conclusiones.....	69
Referencias.....	71

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Metodología de la práctica</i>	21
Tabla 2. <i>Cantidades de los ítems 5, 6, 7 y 13</i>	27
Tabla 3. <i>Detalle de la nueva medición</i>	28
Tabla 4. <i>Cálculos de espacios de la batería de baños con mampostería en ladrillo</i>	30
Tabla 5. <i>Cantidad de mampostería en ladrillo</i>	30
Tabla 6. <i>Cálculo de la cantidad de Cordón y Sika sellante</i>	31
Tabla 7. <i>Cálculo de la red canalizada</i>	32
Tabla 8. <i>Memoria de cálculo de los ítems 3, 5, 8 y 11</i>	32
Tabla 9. <i>Áreas del puesto de salud con enchapes</i>	34
Tabla 10. <i>Cálculo de la cantidad de sobremarcos y madecantos</i>	35
Tabla 11. <i>Cantidad de mesón en acero inoxidable</i>	36
Tabla 12. <i>Ítems Adicionales</i>	45
Tabla 13. <i>Recorte de Excel “cálculo de concreto ciclópeo”</i>	46
Tabla 14. <i>Análisis DOFA Agocol Construcciones SAS</i>	64
Tabla 15. <i>Análisis DOFA personal</i>	65
Tabla 16. <i>Aportes a la empresa</i>	66

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Lista de Figuras

Figura 1. <i>Contrato de Construcciones de Agocol</i>	20
Figura 2. <i>Formatos de actas modificaría de ambos proyectos</i>	24
Figura 3. <i>Verificación de medidas en la Villa olímpica</i>	25
Figura 4. <i>Verificación de medidas en la Villa olímpica</i>	25
Figura 5. <i>Plano arquitectónico del proyecto "Puesto de salud"</i>	26
Figura 6. <i>Alfajía en batería de baños</i>	28
Figura 7. <i>Espacios en la batería de los baños con mampostería en ladrillo</i>	29
Figura 8. <i>Sika sellante</i>	31
Figura 9. <i>Red canalizada</i>	31
Figura 10. <i>Alfajía</i>	33
Figura 11. <i>Zona con enchape tipo porcelanato</i>	33
Figura 12. <i>Espacios del puesto de salud con sobremarcos y madecantos</i>	34
Figura 13. <i>Área del puesto de salud con mesón en acero inoxidable</i>	36
Figura 14. <i>Recorte del Excel "mayores y menores" del proyecto "Villa Olímpica"</i>	37
Figura 15. <i>Recorte del Excel "mayores y menores" del proyecto "Puesto de salud"</i>	38
Figura 16. <i>Área de intervención</i>	39
Figura 17. <i>Nivelación</i>	40
Figura 18. <i>Área por demoler</i>	40
Figura 19. <i>Demolición de las aulas</i>	41
Figura 20. <i>Cerramiento en lamina zinc</i>	41
Figura 21. <i>Medidas del cerramiento</i>	42
Figura 22. <i>Traslado de zapatas y vigas de amarre</i>	42

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Figura 23. <i>APU de ítems nuevos.</i>	44
Figura 24. <i>Presupuesto inicial de las primeras actividades de los proyectos.</i>	47
Figura 25. <i>Presupuesto inicial de las primeras actividades de los proyectos.</i>	48
Figura 26. <i>Elementos de acero dentro de la obra.</i>	49
Figura 27. <i>Pedido de acero para parrillas de las zapatas P18, P20, P21, P25 Y P30.</i>	50
Figura 28. <i>Estribos en las columnas de los ejes 1 y 2.</i>	50
Figura 29. <i>Pedido de estribos.</i>	51
Figura 30. <i>Resumen del pedido.</i>	52
Figura 31. <i>Cantidad de concreto a solicitar.</i>	53
Figura 32. <i>Tabla de dosificación.</i>	54
Figura 33. <i>Pago de nómina.</i>	55
Figura 34. <i>Profundidad de la cimentación.</i>	56
Figura 35. <i>Verificación de la profundidad.</i>	56
Figura 36. <i>Zapatas en planta.</i>	57
Figura 37. <i>Adición de material.</i>	58
Figura 38. <i>Verificación de profundidad.</i>	58
Figura 39. <i>Excavación de vigas.</i>	59
Figura 40. <i>Despiece de vigas de amarre.</i>	59
Figura 41. <i>Armado del refuerzo de la viga.</i>	60
Figura 42. <i>Detalle de las zapatas.</i>	61
Figura 43. <i>Armado de parrillas por el personal.</i>	62
Figura 44. <i>Zapatas P31 y P53.</i>	62
Figura 45. <i>Fundición de zapatas.</i>	63

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Resumen

El presente trabajo expone las actividades desarrolladas durante la pasantía empresarial en Agocol Construcciones, donde se participó en la ejecución de tres proyectos de obra. Los dos primeros proyectos requerían de un auxiliar de ingeniería capaz de verificar que las mediciones de los planos coincidiesen con las construidas en campo y luego constatar que las cantidades correspondiesen a lo estipulado en los presupuestos de obra, para así asegurar el correcto uso de los materiales e insumos destinados a los proyectos. La participación en el ultimo proyecto está relacionada con la ejecución de las actividades preliminares de obra como localización, replanteo y actividades de control de obra como excavaciones para el concreto ciclópeo y las vigas de amarre de la cimentación.

Palabras Claves: Cantidades de obra, Presupuesto, Medición,

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Abstract

This paper exposes the activities developed during the business internship at Agocol Constructions, where they participated in the execution of three construction projects. The first two projects required an engineering assistant capable of verifying that the measurements of the plans coincided with those built in the field and then verify that the quantities corresponded to what was stipulated in the work budgets, to ensure the correct use of materials. and inputs for the projects. Participation in the last project is related to the execution of preliminary work activities such as location, layout, and work control activities such as excavations for the cyclopean concrete and the foundation tie beams.

Keywords: Quantities in construction, Budget, Measuring,

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Introducción

Los presupuestos de obra son documentos de alta importancia en el ámbito de la construcción de proyectos puesto que es el documento que establece el marco económico para la ejecución de las obras civiles. En el presente informe se detallan todas las actividades llevadas a cabo durante la pasantía como auxiliar de ingeniería en los diversos proyectos de la empresa Agocol Construcciones SAS en el municipio de Cimitarra Santander.

En primer lugar, se describen las labores desempeñadas en los proyectos de “Mejoramiento de las instalaciones de la villa olímpica del municipio de Cimitarra-departamento de Santander” y “Construcción del área de consultorios de PYP, fisioterapia, consulta externa del puesto de salud del ESE hospital de Cimitarra”. Dichas labores están relacionadas con la identificación de cambios de cantidades en obra con respecto a los planos y documentos entregados al inicio de ambos proyectos.

En segunda instancia se enuncian las tareas realizadas en el proyecto de “Reposición de infraestructura para aulas, comedor escolar y sala de profesores del Colegio Integrado del Carare sede primaria del municipio de Cimitarra-departamento de Santander”, donde se tuvo una participación en la ejecución de los ítems del proyecto y al mismo tiempo se realizó un análisis de las variaciones presupuestales que se presentaron.

También se describe el perfil de la empresa con sus principales funciones, los objetivos que tiene el pasante para el desarrollo del proyecto, un marco referencial donde se exponen los términos claves para la comprensión de este y un marco normativo con las leyes y normas relacionadas, luego se señalan las lecciones aprendidas del pasante junto con los aportes realizados a la empresa y las conclusiones obtenidas al final de la pasantía.

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

1. Variaciones del Presupuesto en las Obras de la Villa Olímpica, Puesto de Salud y Colegio Integrado del Carare para el Cumplimiento de las Asignaciones de los Recursos Presupuestales de cada Proyecto del Municipio de Cimitarra Santander.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo General

Identificar las variaciones del presupuesto en las obras de la Villa Olímpica, puesto de salud y Colegio Integrado del Carare, comparando las condiciones iniciales de los contratos con la etapa de ejecución para el cumplimiento de la asignación de los recursos presupuestales de cada proyecto del municipio de Cimitarra Santander.

1.1.2 Objetivos Específicos

Determinar los cambios de cantidades de obra durante la ejecución de los proyectos villa olímpica y puesto de salud para la sustentación de las actas modificatorias de los presupuestos ante las interventorías.

Evaluar las condiciones del área de intervención con los diseños estructurales iniciales, determinando la variación del presupuesto durante la reposición de la infraestructura para aulas del Colegio Integrado del Carare.

Desarrollar las actividades de obra de la cimentación con la supervisión técnica de la interventoría, controlando las cantidades de obra suministradas y su efecto en la variación del presupuesto en el proyecto del Colegio Integrado del Carare.

2. Marco Referencial

2.1 Marco Conceptual

Este proyecto tiene como fin evaluar las variaciones de presupuesto comparado las condiciones iniciales de los contratos con la etapa de ejecución, en consecuencia, se propone un marco teórico centrado en los términos necesarios para comprender el desarrollo de las actividades que se enunciaran en el cuerpo del trabajo.

2.1.1 *Análisis de Precios Unitarios (APU)*

Es el examen detallado que se hace a una unidad de obra con la finalidad de conocer por separado, sus características constructivas y los elementos de costos que lo componen para sacar conclusiones y establecer su precio previo a la construcción y demostrar lógicamente su valor monetario. [1]

2.1.2 *Supervisión Técnica*

Se entiende por supervisión técnica la verificación de la sujeción de la construcción de la estructura de la edificación a los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador estructural. Así mismo, que los elementos no estructurales se construyan siguiendo los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador de los elementos no estructurales, de acuerdo con el grado de desempeño sísmico requerido. [2]

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

2.1.3 Control de Ejecución

El supervisor técnico deberá inspeccionar y vigilar todo lo relacionado con ejecución de la obra, incluyendo, como mínimo: [2]

- Replanteo.
- Dimensiones geométricas.
- Condiciones de la cimentación y su concordancia con lo indicado en estudio geotécnico.
- Colocación de formaletas y obras falsas, y su bondad desde el punto de vista de seguridad y capacidad de soportar las cargas que se les impone.
- Colocación de los aceros de refuerzo y/o presfuerzo.
- Mezclado, transporte y colocación del concreto.
- Alzado de los muros de mampostería, sus refuerzos, morteros de pega e inyección.
- Elementos prefabricados.
- Estructuras metálicas, incluyendo sus soldaduras, pernos y anclajes.
- En general todo lo que conduzca a establecer que la obra se ha ejecutado de acuerdo con los planos y especificaciones.

2.1.4 Presupuesto de Obra

Es un documento que contiene el cálculo detallado y anticipado del precio de construcción de una obra. El total del presupuesto representa todos los costos y gastos que tendrá que asumir el propietario del proyecto para llevarlo a cabo. Se elabora en base a los cómputos métricos y a los análisis de precios unitarios de cada una de las partidas que componen el proyecto. [3]

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

2.1.5 Cronograma

Es una secuencia de actividades, las cuales se registran en orden cronológico identificando el tiempo estimado de ejecución, actividades predecesoras y sucesoras y la fecha de ejecución de cada actividad. Tiene congruencia y relación directa con los ítems designados para la elaboración del APU, de modo que permita ejecutar el proyecto en el tiempo establecido con los recursos adecuados. [4]

2.1.6 Especificaciones Técnicas

Las especificaciones técnicas es aquel documento en el cual se definen los procesos, requerimientos, insumos y aspectos técnicos importantes para tener en cuenta en cada proyecto con el fin de verificar un correcto avance y garantizar la gestión de calidad en su realización permitiendo lograr los resultados esperados planteados desde su inicio. [5]

2.2 Marco Normativo

2.2.1 NSR 2010.

El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR10) es la norma técnica colombiana encargada de reglamentar las condiciones con las que deben contar las construcciones con fin primordial de salvaguardar las vidas humanas ante la ocurrencia de un sismo fuerte. [6]

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

2.2.2 Ley 842 del 2003

Es el reglamento por el cual se modifica la reglamentación del ejercicio de la ingeniería, de sus profesiones afines y de sus profesiones auxiliares, se adopta el código de ética profesional y se dictan otras disposiciones. Además, señala los requisitos de idoneidad para el ejercicio de las profesiones relacionadas con su objeto aplicando para supervisores técnicos, diseñadores y otros cargos que puede ejercer un ingeniero civil. [7]

3. Perfil Empresarial

3.1 Agocol Construcciones S.A.S.

Se constituyó en el año 2000, en Bogotá. Agocol es una empresa de utilidad común, líder en ingeniería, inspirada en los principios e ideales de protección de los derechos universales del hombre, libertad, igualdad, propiedad social, comunitaria, solidaria, generadora de desarrollo integral de los pueblos manteniendo el equilibrio social, económico, cultural y político. [8]

3.1.1 Principales Acciones de Agocol:

- Asesorar, constituir, formular, impulsar, desarrollar, promocionar y participar en la creación de proyectos o empresas productivas; en la búsqueda de un desarrollo social y económico, garante de la calidad de vida, que genere rentabilidad de las inversiones y combata el desempleo existente.
- Crear, promocionar y desarrollar programas para la ocupación productiva de los sectores vulnerables de la sociedad.

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

- Apoyar entidades que ofrezcan proyectos integrados, que garanticen un medio ambiente sano, libre de contaminación.
- Investigar, promocionar, formular, desarrollar todo tipo de programas y proyectos orientados a los sectores juveniles, gremiales, sociales, populares, cívicos y comunales de las áreas urbanas y rurales para propender por el mejoramiento y estabilidad económica, social, cultural, política, profesional, moral y asegurar su participación solidaria, autogestionaria, cívica, democrática y política en la vida municipal, regional y nacional.
- Diseñar, planear, evaluar, diagnosticar, capacitar, proteger, formular, promocionar, desarrollar y ejecutar proyectos de acueductos y alcantarillados; sistemas de recolección y tratamientos de aguas residuales, domésticas, industriales, administración de servicios públicos, manejo y protección ambiental y recursos hídricos y su impacto en lo que concierne a contaminación del aire, agua, suelos, disposición de desechos sólidos, líquidos, tóxicos y peligrosos, ingeniería paisajística, aspectos socioeconómicos y culturales, protección de la vida salvaje y otros que garanticen el equilibrio de los recursos naturales y la protección del medio ambiente.
- Investigar y promocionar la ciencia, la tecnología, la cultura, el arte y demás disciplinas del saber humano.
- Investigación, diseño, organización, formulación dirección, administración, ejecución, capacitación de programas, planes y proyectos de cualquier disciplina del saber del hombre en especial de ingeniería civil, eléctrica, arquitectura, agronomía, ciencias sociales y de educación; tales como proyectos de vivienda, escuelas, colegios, hogares y campesinos; estudio y construcción de vías, obras eléctricas, en general todo lo que implique el mejoramiento de la calidad de vida de las personas.

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

- Creación, emisión, información, edición, divulgación y publicación de investigaciones de libros, revistas, periódicos, videos y demás medios de comunicación que motiven e impulsen el mejoramiento del bienestar general y la calidad de vida de las personas.
- Establecimiento de centros permanentes de investigación, formación, capacitación, instrucción e información de planes, programas y proyectos ajustados a los fines de la empresa.
- Promoción de actividades del saber humano, actividades recreativas, deportivas, culturales, cívicas y sociales dentro de sus respectivas áreas de su influencia como generadoras del desarrollo integral, sensibilización y creación de espacios de concertación y negociación civilizada, participación democrática comunitaria.
- Prestar su asistencia y concurso técnico, económico, administrativo, solidario, logístico a personas o instituciones públicas o privadas de cualquier ente territorial que impulse desarrolle proyectos que se identifiquen con los fines de la empresa.

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

3.1.2 Contratos Ejecutados por Agocol Construcciones

Figura 1. Contrato de Construcciones de Agocol

CONTRATANTE	OBJETO
MPIO DE BETULIA	CONSTRUCCION DE ALCANTARILLADO PARA DIFERENTES SECTORES DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE BETULIA- SANTANDER
MPIO DE SAN ALBERTO - CESAR	CONSTRUCCION DE PAVIMENTOS PARA LOS CORREGIMIENTO DE LA PALMA, PTO CARREÑO Y EL LIBANO DEL MUNICIPIO DE SAN ALBERTO - CESAR
UNIPAZ - BARRANCABERMEJA	MANTENIMIENTO Y ADECUACION DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y DE BIBLIOTECA DE LA UNIPAZ BARRANCABERMEJA - SANTANDER
UNIPAZ - BARRANCABERMEJA	MANTENIMIENTO Y ADECUACION DEL EDIFICIO ANATOMIA DE LA UNIPAZ BARRANCABERMEJA - SANTANDER
UDES	CONSTRUCCION EDIFICIO FACULTAD DE MEDICINA - UNIVERSIDAD DE SANTANDER
UDES	AMPLIACION EDIFICIO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL - UNIVERSIDAD DE SANTANDER
AGOCOL	CONSTRUCCION DE EDIFICACION MULTIFAMILIAR VILLA REAL I 5 PISOS
AGOCOL	DISENOS Y CONSTRUCCION DE EDIFICACION PARA CENTRO NEGOCIOS EDIFICIO BARRANCABERMEJA, 7 PISOS
JESUS MARIA	CONSTRUCCION DE COLISEO CUBIERTO PARA EL MUNICIPIO DE JESUS MARIA - SANTANDER
CAPITANEJO	CONSTRUCCION Y REMODELACION DEL HOSPITAL SAN BARTOLOME DEL MUNICIPIO DE CAPITANEJO - SANTANDER
GUAVATA	CONSTRUCCION PLANTA DE COMPOSTAJE DEL MUNICIPIO DE GUAVATA
LEBRÍJA	ADECUACIÓN DE LAS BATERÍAS SANITARIAS COLEGIO COLMERCIOES SEDE B Y CONSTRUCCIÓN DE LAS SALAS DE INFORMÁTICA CON ADECUACIÓN DE REDES ELÉCTRICAS Y CABLEADO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE COMPUTADORES PARA EDUCAR PARA LAS ESCUELAS EL SALUDO Y SANTERO DEL
MUNICIPIO DE LEBRÍJA	CONSTRUCCIÓN DE TRES AULAS DE CLASE PARA EL COLEGIO DE LA VEREDA LLANADAS, MUNICIPIO DE LEBRÍJA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER
LEBRÍJA	CONSTRUCCIÓN GUARDERÍA BARRIO CAMPO ALEGRE DEL MUNICIPIO DE LEBRÍJA

Tomado de AGOCOL Construcciones SAS

4. Metodología

A continuación, se describen las actividades a desarrollar dentro de este proyecto, cada una de ellas ligada con su respectivo objetivo específico.

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Tabla 1. Metodología de la práctica

Objetivos específicos	Actividades	Descripción
Determinar los cambios de cantidades de obra durante la ejecución de los proyectos villa olímpica y puesto de salud para la sustentación de las actas modificatorias de los presupuestos ante las interventorías.	Medición de las cantidades de obra ejecutadas	Verificar ítems por ítems las medidas de los planos en el terreno de las obras.
	Elaboración de las memorias de cantidades de obra	Registro de las cantidades de obra en memorias de Excel.
	Consolidación de las cantidades mediante las actas modificatorias	Creación de actas modificatorias para visualizar los cambios de cantidades en las obras.
Evaluar las condiciones del área de intervención con los diseños estructurales iniciales, determinando la variación del presupuesto durante la reposición de la infraestructura para aulas del Colegio Integrado del Carare.	Localización y replanteo (preliminares)	Se realizan las actividades preliminares como nivelación, demolición y cerramiento.
	Cálculo de las variaciones de las cantidades de obra	Inclusión de ítems nuevos en la obra y reajuste de precios unitarios por los cambios.
	Balance interno de obra	Creación de un presupuesto para llevar un control económico y determinar si la obra presenta pérdidas frente a los ítems de la obra.
Desarrollar las actividades de obra de la cimentación con la supervisión técnica de la interventoría, controlando las cantidades de obra suministradas y su efecto en la variación del presupuesto en el proyecto del Colegio Integrado del Carare.	Pedido de materiales y manejo de personal	Solicitud de insumos necesarios para la obra.
	Ejecución y control de obra	Excavación del ciclópeo, determinación de la profundidad del concreto ciclópeo, fundición del concreto ciclópeo, excavación de Viga de amarre

5. Desarrollo de la Práctica

La pasantía transcurrió durante el desarrollo de tres proyectos bajo el mando de la empresa Agocol Construcciones SAS. El primero fue “Mejoramiento de las instalaciones de la villa olímpica del municipio de Cimitarra-departamento de Santander”, el segundo “Construcción del área de consultorios de PYP, fisioterapia, consulta externa del puesto de salud del ESE hospital de Cimitarra”, y por último “Reposición de infraestructura para aulas, comedor escolar y sala de profesores del Colegio Integrado del Carare sede primaria del municipio de Cimitarra-departamento de Santander”.

Las actividades llevadas a cabo durante el desarrollo de la práctica fueron delegadas por el residente de obra a cargo, quien buscó una amplia participación del pasante en las diversas obras

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

de la empresa. En primer lugar, para las obras de “Mejoramiento de las instalaciones de la villa olímpica y Construcción del área de consultorios de PYP, fisioterapia, consulta externa del puesto de salud del ESE hospital de Cimitarra” se asignaron tareas como, lectura de planos e informes, medición de las cantidades en obra de los ítems ya ejecutados, revisión de concordancia de estas medidas con las plasmadas en las condiciones iniciales del proyecto, acompañamiento en las actividades del cronograma y asistencia al ingeniero residente con la realización de actas. Seguido a lo anterior, para el proyecto “Reposición de infraestructura para aulas, comedor escolar y sala de profesores del Colegio Integrado del Carare, sede primaria del municipio de Cimitarra” se brindó apoyo en la ejecución de actividades relacionadas con los preliminares, las excavaciones, los rellenos, las cimentaciones, y las estructuras en concreto, todo esto haciendo una correcta lectura de los planos y los documentos relacionados con la obra en cuestión.

Para un mejor detalle de las acciones realizadas en los proyectos se hizo una división basada en los objetivos específicos, donde cada conjunto de actividades permite el cumplimiento de estos.

5.1 Cambios de Cantidades de Obra Durante la Ejecución de los Proyectos de la Villa Olímpica y Puesto de Salud.

Por lo general, los proyectos de ingeniería civil presentan diferencias entre el diseño y su ejecución ya que las cantidades de obras suelen diferir con lo estipulado en un comienzo, por lo que es importante tener una constante revisión de los ítems para llevar un balance real del proyecto. Dichos cambios pueden ocurrir por inconvenientes en la programación y planeación, falta de comunicación entre las diferentes partes involucradas en los proyectos y cambios en los diseños expuestos al inicio. [9]

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Se buscó llevar una estricta revisión de las cantidades para conocer si estas presentaban alteraciones durante el desarrollo del proyecto, para que cuando ocurriese un cambio de cantidades, se pudiese contar con la información para explicar la razón del cambio con datos reales y brindar una explicación contundente que justificara la falta o aumento del cambio.

5.1.1 Medición de Cantidades de Obra Ejecutadas

La primera participación con los proyectos de Agocol Construcciones SAS durante la realización de la practica fue mediante la familiarización de los planos y presupuestos ya establecidos de los dos proyectos mencionados. Debido a que la empresa contaba con proyectos en simultáneos, una tarea fundamental como auxiliar de ingeniería fue brindar apoyo al residente de obra con la ejecución de algunas actividades administrativas como la elaboración de cotizaciones de materiales y equipos. También con la medición de cantidades de obra ítems por ítems con el fin de verificar que las medidas en los planos y en el presupuesto inicial fuesen las mismas que las medidas construidas, esto con la intención de llevar una memoria de cantidades que apoyase el cálculo del presupuesto final de la obra.

Los formatos de las actas modificatorias para ambos proyectos fueron dadas por la empresa, ahí se encuentran las actividades en las cuales se dividieron ambos proyectos, se muestran en la Fig. 2. Estas actas sirvieron como hoja de ruta para llevar a cabo las mediciones de cantidades y también ayudaron a comparar si hubo o no un cambio en el valor de dichas cantidades.

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Figura 2. *Formatos de actas modificaría de ambos proyectos.*

OBJETO			Mejoramiento de las instalaciones de la villa olímpica del municipio de Cimitarra-departamento de Santander					Fecha de version:	
CONTRATO			197 DE 2020						
CONTRATISTA			AGOCOL CONSTRUCCIONES SAS					FECHA:	
INTERVENTOR			UT VILLA OLIMPICA INTERVENTORIA						
ITEM	DESCRIPCION	UND	CONDICIONES INICIALES	ACTA MODIFICATORIA No. 2		MAYORES	MENORES	ACTA MODIFICATORIA No. 3	
			VL.R. UNIT	CANT	VR. PARCIAL				CANT
1	PRELIMINARES								
2	EXCAVACIONES								
3	RELLENOS								
4	CIMENTACIONES								
5	ESTRUCTURAS								
6	MAMPOSTERIA								
7	PISOS								
8	ACABADOS SUPERFICIES								
9	CARPINTERIA METALICA								
10	APARATOS SANITARIOS E HIDRAULICOS								
11	INSTALACIONES HIDRAULICAS								
12	INSTALACIONES SANITARIAS								
13	INSTALACIONES ELECTRICAS								
14	URBANISMO								

OBJETO			CONSTRUCCION DE AREA DE CONSULTORIOS DE PYP, FISIOTERAPIA, CONSULTA EXTERNA DEL PUESTO DE SALUD DE LA ESE HOSPITAL DE CIMITARRA					Fecha de version: 05/01/2018	
CONTRATO			0072 DE 2020						
CONTRATISTA			AGOCOL CONSTRUCCIONES SAS					FECHA:	
INTERVENTOR			SOLIDOS Y FLUIDOS SAS ESP						
ITEM	DESCRIPCION	UND	CONDICIONES INICIALES	ACTA MODIFICATORIA No. 3		MAYORES	MENORES	ACTA MODIFICATORIA No. 4	
			VL.R. UNIT	CANT	VR. PARCIAL				CANT
1	PRELIMINARES								
2	CONCRETOS Y ESTRUCTURAS								
3	MAMPOSTERIA								
4	FRISOS								
5	PISOS Y ENCHAPES								
6	ESTUCOS Y PINTURAS								
7	CIELORASOS Y CUBIERTA								
8	CARPINTERIA EN MADERA Y ALUMINIO								
9	RED ELECTRICA Y COMUNICACIONES								
10	APARATOS SANITARIOS E HIDRAULICOS								
11	APARATOS SANITARIOS								
12	PLOMERIA								
13	URBANISMO								
14	VARIOS								

Tomado de AGOCOL Construcciones SAS.

La actividad de “medición de cantidades de obra” se desarrolló para verificar que las medidas de todos los ítems de obra en ambos proyectos concordaran con lo expuesto en las condiciones iniciales. Para realizar esta tarea se utilizaron dos formas de medición, la primera se evidencia en la Fig 3 y 4, donde en la Fig 3 se puede observar la medición de un andén con su respectivo sardinel del proyecto la Villa olimpica.

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Figura 3. *Verificación de medidas en la Villa olímpica.*



En la Fig. 4 se puede ver la toma de medidas con ayuda de un flexómetro de un espacio con mampostería del proyecto Villa olímpica.

Figura 4. *Verificación de medidas en la Villa olímpica.*



La segunda forma de realizar la medición es mediante el uso de los planos estructurales, como se puede evidenciar en la Fig. 5 que sirvió para realizar la medición de varios ítems del

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

proyecto “puesto de salud”, en la figura se encuentran los títulos de los ítems que se midieron con cada plano, por ejemplo, área de pintura, área de piso, área de mampostería, etc.

Figura 5. Plano arquitectónico del proyecto "Puesto de salud".



Tomado de AGOCOL Construcciones SAS.

Según cada ítem se eligió la forma de medir, para los ítems como ventanearía y puertas se realizó la medición en planos ya que eran ítems que faltaban por desarrollar, por otro lado, la medición en obra fue de utilidad para poder cotizar la actividad en cuestión, cabe resaltar que estas mediciones debían estar acorde a las tomadas por la interventoría.

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

5.1.2 *Elaboración de las Memorias de Cantidades de Obra*

Siguiendo el objetivo de esta actividad, luego de medir las cantidades de obra en cada uno de los ítems del proyecto se registraron los datos y se encontró que algunas cantidades de obra aumentaron, otras disminuyeron y gran parte de estas permanecieron sin alteraciones. Para la consignación de los datos se creó un Excel donde se verificaron las cantidades de obra ítem por ítem. A continuación, se mostrarán algunos de los ítems que sufrieron una alteración en la medición según cada proyecto.

- Villa Olímpica

Con la intención de demostrar la existencia de cambios en las cantidades de obra en el proyecto “Villa Olímpica” se realizó la Tabla 2 donde se muestran los valores iniciales que después de efectuar las mediciones en campo cambiaron.

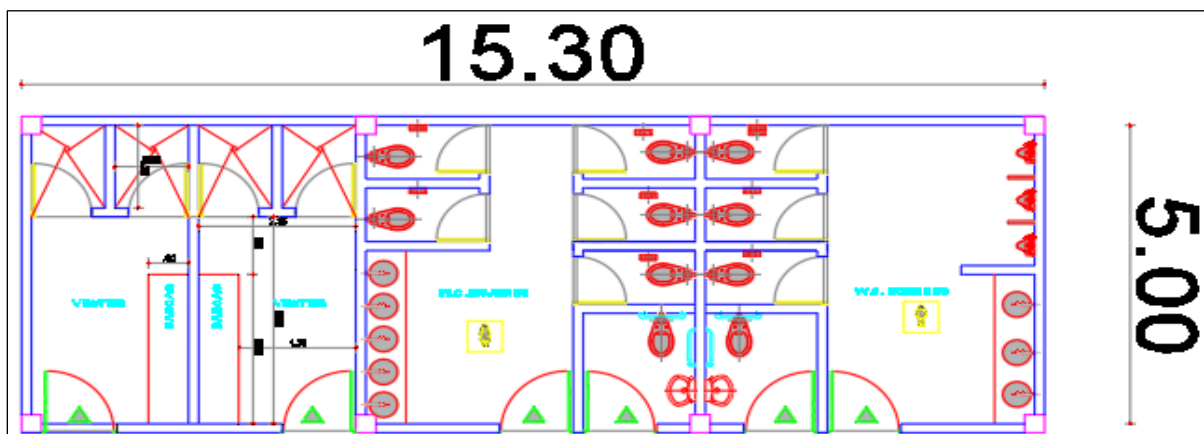
Tabla 2. *Cantidades de los ítems 5, 6, 7 y 13.*

Ítem	Descripción	Und	Cant
5	Estructuras		
	Alfajías en concreto 3000 Psi 0.15*0.07	MI	55
6	Mampostería		
	Mampostería en ladrillo a la vista	M ²	806.16
7	Pisos		
	Cordón y Sika sellante	MI	0
13	Instalaciones Eléctricas		
	Suministro, transporte e instalación de red canalizada en cable a Cu 3*6+8 AWG 600V (PE/PVC)	MI	86

En el desarrollo del ítem 5 se puede observar, al comparar la Tabla 2 y 3, que el valor de la cantidad especificada en la memoria disminuye con respecto al calculado a partir de las mediciones en obra.

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Figura 6. Alfajía en batería de baños.



Adaptado de Agocol Construcciones SAS.

El cambio en la cantidad de alfajías que se muestra en la Fig 6 hace que los costos se reduzcan en gran medida ya que la cantidad de las alfajías disminuyó alrededor de un 40%.

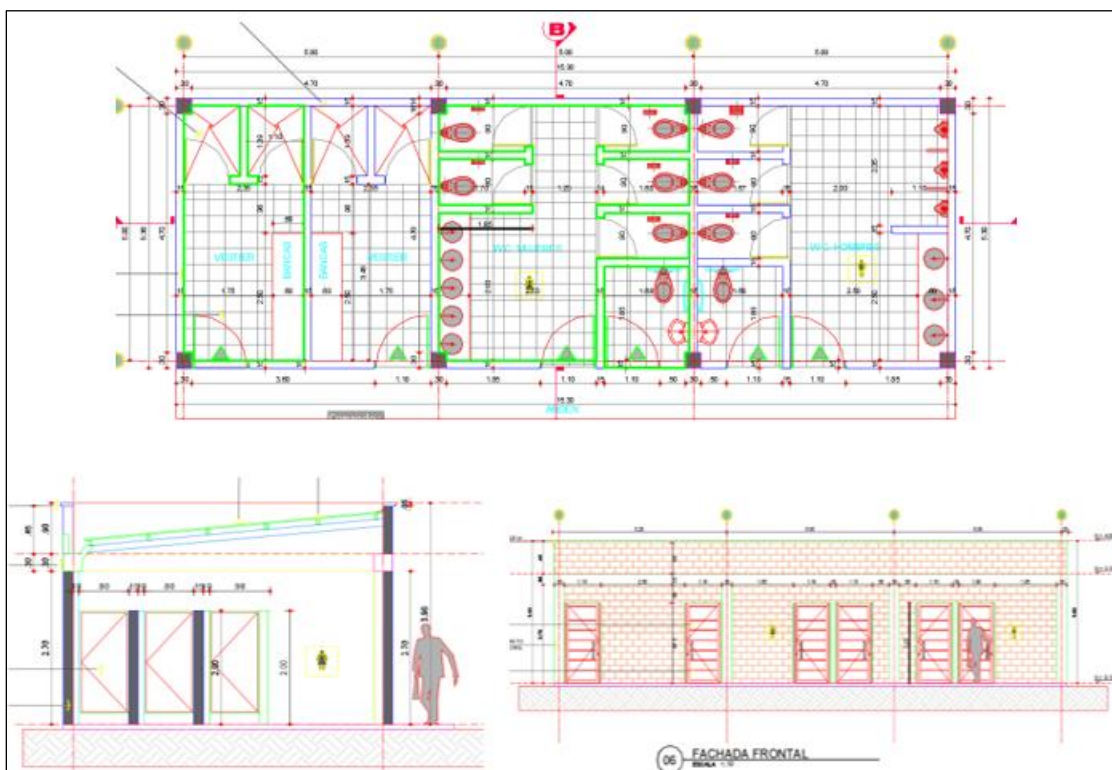
Tabla 3. Detalle de la nueva medición.

Descripción	Cant	L (Ml)	Parcial L (Ml)
Baños de Coliseo	2	1,5	3
Camerino de Coliseo	4	1,5	6
Baterías	1	15,33	15,33
baterías	4	1,5	6
Total			30,33

Para corroborar la cantidad del ítem 6 se realizaron mediciones en el coliseo, en la cancha sintética y en la batería de los baños ya que estos lugares poseen mampostería en ladrillo a la vista.

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Figura 7. Espacios en la batería de los baños con mampostería en ladrillo.



Adaptado de Agocol Construcciones SAS.

Como se puede observar en la Fig 7 se midió la longitud, base y altura en cada uno de los espacios con mampostería en ladrillo a la vista en la batería de baños siguiendo los detalles de los planos y se realizó con esta información la Tabla 4, así mismo se realizaron las mediciones para el coliseo y la cancha sintética.

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Tabla 4. *Cálculos de espacios de la batería de baños con mampostería en ladrillo.*

Información	Descripción	Cant	L (Ml)	B (Ml)	H (Ml)	Factor	Parcial (M ²)
Batería	Muro frontal y posterior	2,00	14,73		2,82		83,08
	Muro frontal superior	1,00	14,73		0,90		13,26
	Muro lateral	2,00	4,69		2,82		26,45
	Muro lateral superior	2,00	4,99	0,50	0,90		4,49
	Muros internos	1,00	49,28		2,82		138,97
	Columnetas	11,00		0,20	2,82	-1,00	-6,20
	Columnas lado largo	2,00	2,00	0,30	2,82	-1,00	-3,38
	Puertas duchas	4,00	0,90		2,00	-1,00	-7,20
	Puertas baños m	5,00	0,80		2,00	-1,00	-8,00
	Puertas baños h	3,00	0,80		2,00	-1,00	-4,80
	Puertas externas	6,00	1,10		2,00	-1,00	-13,20

A partir de lo anterior se puede observar, al comparar la Tabla 2 y 5, que el valor de la cantidad del ítem 6 disminuye con respecto a lo calculado.

Tabla 5. *Cantidad de mampostería en ladrillo.*

Información	Parcial (M ²)
Coliseo	604,45
Cancha Sintética	188,71
Batería de Baños	223,46
Total	1016,62

El ítem 7 Cordón y Sika sellante se tuvo que incluir durante la ejecución del proyecto para evitar las dilataciones en la cancha, actividad que no se tenía prevista; Luego de contemplar su adición al proyecto se realizaron las mediciones para determinar la cantidad de material a solicitar, el valor total se detalla en la Tabla 6.

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Figura 8. Sika sellante.



Tabla 6. Cálculo de la cantidad de Cordón y Sika sellante.

Información	Descripción	Cant	L (ml)	Factor	Parcial (ml)
Coliseo	Vertical	6	47,3	1,03	292,31
	Horizontal 1	6	23,3	1,03	143,99
	Horizontal 2	11	22,92	1,03	259,68
	Vertical	11	5,89	1,03	66,73
	Horizontal	1	31,6	1,03	32,55
	Camerinos	2	12,6	1,03	25,96
Sintética	Vertical	6	29,94	1,03	185,03
	Horizontal	11	28,88	1,03	327,21
Total (MI)					133,47

El ítem 13 corresponde al suministro e instalación de la red canalizada, esta actividad es la preparación del espacio para el tránsito de los cables para el fluido eléctrico. En la Fig 9 se observa el plano de la red canalizada planteada para el proyecto.

Figura 9. Red canalizada.



Adaptado de Agocol Construcciones SAS.

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

La cantidad real instalada de la red canalizada fue mayor a la estipulada en el acta del proyecto, ver Tabla 2 y 7.

Tabla 7. *Cálculo de la red canalizada.*

Descripción	L (Ml)
Caja 5 - Tablero de Coliseo	12,01
Caja 5 – Caja 7	31,8
Caja 7 – Tablero Sintética	16,97
Caja 3 – Caja 4	33,83
Caja 4 – Tablero Cafetería	14,85
Total (Ml)	109,46

- Puesto de salud

Para demostrar la existencia de cambios en las cantidades de obra en el proyecto “Puesto de Salud” se realizó la Tabla 8 donde se consignaron los valores que fueron el resultado de efectuar las mediciones en campo de ciertos ítems en el proyecto.

Tabla 8. *Memoria de cálculo de los ítems 3, 5, 8 y 11.*

Ítem	Descripción	Und	Cant
3	Mampostería		
	Alfajía exterior en arcilla cocida	Ml	0
5	Pisos y Enchapes		
	Enchapes de muros	M ²	63,78
8	Carpintería en Madera y Aluminio		
	Sobremarcos para puerta entamborada y madecantos de 9 mm	M ²	0
11	Aparatos Sanitarios		
	Mesón en acero inoxidable	Ml	11,45

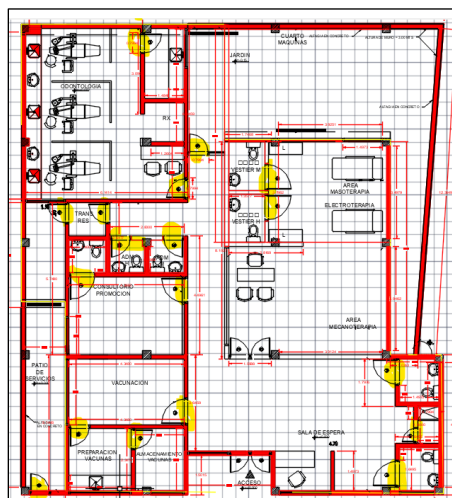
El ítem 3 Alfajía exterior en arcilla cocida no estaba contemplado y fue necesario incluirlo para cubrir la fachada frontal del puesto de salud contra humedad y proteger la pintura, el valor obtenido luego de medir las superficies que contarían con el material fue de 48,5 Ml.

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Tabla 9. Áreas del puesto de salud con enchapes.

Información	Descripción	L (m)	H (m)	Fact	Parcial (m ²)
Sala de espera	Baño 1	5,43	2,20	1	11,95
	Baño 1 ventana	1,35	0,40	-1	-0,54
	Lava tropera	3,80	2,20	1	8,36
	Baño 2	5,49	2,20	1	12,08
Área masoterapia	Vestier h baño	5,67	2,20	1	12,47
	Vestier m baño	5,67	2,20	1	12,47
Consultorio promoción	Baño	4,60	2,20	1	10,12
	Adm h baño	4,64	2,20	1	10,21
	Adm m baño	4,64	2,20	1	10,21
Odontología	Mesón largo	7,95	0,50	1	3,98
	Mesón corto	3,82	0,50	1	1,91
Vacunación	Mesón preparación de vacunas	3,55	0,50	1	1,78
Total (M²)					94,99

Los lugares con sobremarcos y madecantos del proyecto se observan en el plano de la Fig. 12 y se hallan señalados con color amarillo.

Figura 12. Espacios del puesto de salud con sobremarcos y madecantos.

Adaptado de Agocol Construcciones SAS.

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Para la realización de la Tabla 10 se determinó la cantidad de sobremarcos para puertas entamboradas y madecantos de 9mm del ítem 8, también se midieron la base y la altura de cada uno de estos y así calcular el valor total en M².

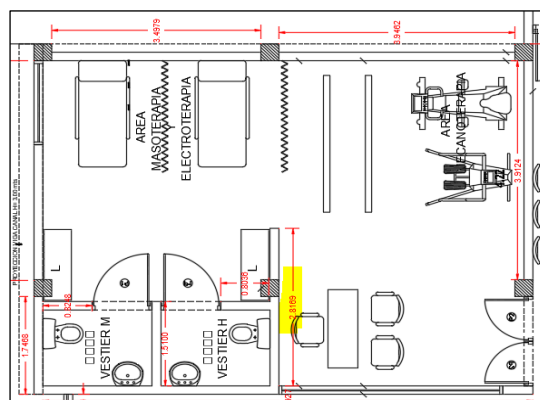
Tabla 10. *Cálculo de la cantidad de sobremarcos y madecantos.*

Descripción	Cant	B	Cant	H	Fact	Parcial (m ²)
Vacunación	2	1,00	3	2,1	1	8,30
Preparación de vacunas	2	0,80	2	2,1	1	5,80
Sala de espera baño 1	2	1,00	2	2,1	1	6,20
Sala de espera baño 2	2	1,00	2	2,1	1	6,20
Sala de espera lava traperos	2	0,60	2	2,1	1	5,40
Consultorio promoción	2	1,00	3	2,1	1	8,30
Consultorio promoción baño	2	1,00	2	2,1	1	6,20
Baños mujer corredor	2	0,80	3	2,1	1	7,90
Baños hombre corredor	2	0,80	2	2,1	1	5,80
Sala de espera	2	0,80	2	2,1	1	5,80
Patio	2	0,80	2	2,1	1	5,80
Baño mujer masoterapia	2	1,00	3	2,1	1	8,30
Baño hombre masoterapia	2	1,00	3	2,1	1	8,30
Odontología ingreso	2	0,80	3	2,1	1	7,90
Odontología lavamanos	2	0,80	3	2,1	1	7,90
Ingreso al jardín	2	0,80	2	2,1	1	5,80
Ingreso del área de mecanoterapia	2	1,6	2	2,1	1	7,40
Total (m²)						117,30

La cantidad en Ml de mesón en acero inoxidable del ítem 11 fue menor en obra a la contemplada al inicio. Para esto, primero se determinaron los lugares con mesón en acero inoxidable del proyecto con ayuda de los planos como se observa en la Fig. 13.

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Figura 13. Área del puesto de salud con mesón en acero inoxidable.



Adaptado de Agocol Construcciones SAS.

Luego se midió la longitud de todos los espacios que contaban con adición del material, como lo fue el consultorio de odontología y el área de masoterapia. Los datos de estas medidas se exponen en la Tabla 11 con el total del valor.

Tabla 11. Cantidad de mesón en acero inoxidable

Descripción	L (MI)	Fact	Parcial MI
Consultorio de odontología	2,67	1	0
Mampostería	2,82	0	2,67
Preparación de vacunas	2,38	1	2,38
Total (MI)			5.05

5.1.3 Consolidación de las Cantidades Mediante las Actas Modificatorias

Para llevar un correcto control de las memorias de cantidades realizadas, se elaboró una hoja de cálculo en Excel de “mayores y menores” donde se evidencian los cambios de cantidades de todo el proyecto, al igual que la alteración del valor monetario de la obra.

Las Fig. 14 y 15 corresponden a la consolidación de los cambios, allí se encuentran los ítems del proyecto con sus condiciones iniciales en la parte izquierda y en la parte derecha debajo de la casilla llamada “Acta Modificatoria” están consignadas las cantidades finales después de

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

realizar las dos actividades anteriores, medición y elaboración de memorias de cantidades de obra.

En las casillas de “MAY” y “MEN” se refleja el cambio de las cantidades, es importante mencionar que no todos los ítems de los proyectos presentaron cambios. Para el correcto soporte de los cambios se enviaron las actas modificatorias junto a las memorias de cantidades a la interventoría, quien tiene por tarea corroborar y aprobar los cambios. Cabe resaltar que varios de los cambios de cantidades del proyecto son debido a la poca disposición del material o son ejecutados con la intención de mantener el balance de la obra en 0 y no sobregirar los proyecto en cuanto a costos.

- Villa Olímpica

Figura 14. Recorte del Excel “mayores y menores” del proyecto “Villa Olímpica”.

ITEM	DESCRIPCION	UND	CONDICIONES INICIALES		MAY	MEN	ACTA MODIFICATORIA No.3 2022	
			CANT	VLR PARCIAL			CANT	VLR. PARCIAL
5,00	ESTRUCTURAS							\$ 201.511.253
	ALFAGIAS							
5,01	Alfagias en concreto 3000 psi 0.15x0.07	ML	55,00	\$ 1.885.730,00	0,00	25,27	30,33	\$ 1.039.894
	ESTRUCTURAS EN CONCRETO							
5,03	Viga aéreas en concreto 3000 PSI	M3	73,23	\$ 59.419.627,53	11,47	0,00	92,88	\$ 75.363.854
	ACEROS							
5,04	Acero de refuerzo 60000 PSI	KG	58481,80	\$ 324.573.990,00	799,42	0,00	125794,35	\$ 698.158.643
5,05	Malla electrosoldada	KG	10545,99	\$ 62.221.341,00	0,00	231,05	6616,59	\$ 39.037.881
	CONCRETOS							
5,15	Columnetas 0,20x 0,15 en concreto de 3000 PSI	ML		\$ -	3,30	0,00	112,70	\$ 6.258.753
5,16	Viguetas de 20x20 cm, en concreto de 3000 PSI, para mamposteria	ML		\$ -	25,36	0,00	370,41	\$ 21.219.248
5,18	Placa de concreto 10 cm para techos	M2			0,00	121,76	0,00	\$ -
6,00	MAMPOSTERIA							\$ 1.130.055.352
6,01	Mamposteria en ladrillo a la vista	M2	806,16	\$ 117.096.352,32	0,00	82,03	1016,62	\$ 147.666.088
6,02	Anclaje para mamposteria (columnetas y viguetas)	UND			0,00	371,00	186,00	\$ 2.706.300
7,00	PISOS							\$ 150.372.388
	INTERIORES Y EXTERIORES			\$ -				
7,01	Piso en concreto 3000 PSI de espesor = 0,10 M	M2	2183,60	\$ 166.137.022,40	0,00	19,99	986,06	\$ 75.023.389
7,03	Sardinel	ML	406,25	\$ 44.708.625,00	0,00	219,70	130,00	\$ 14.306.760
7,04	Mortero de nivelación para instalacion de acabado	M2		\$ -	47,73	0,00	134,45	\$ 8.752.937
7,05	Piso en concreto prepolido 0,10 m	M2			0,00	67,90	1471,95	\$ 126.711.344
7,06	Corte de concreto para dilatacion	ML			1333,47	0,00	1333,47	\$ 11.666.529
7,07	Cordon y sika sellante	ML			1333,47	0,00	1333,47	\$ 15.912.298

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

- Puesto de Salud

Figura 15. Recorte del Excel “mayores y menores” del proyecto “Puesto de salud”.

ITEM	DESCRIPCION	UND	ACTA MODIFICATORIA No. 3		MAYORES	MENORES	ACTA MODIFICATORIA No. 4	
			CANT	VR. PARCIAL			CANT	VR. PARCIAL
1,00	PRELIMINARES							
1,10	Traslado de mobiliario existente (cargue y descargue)	Viaje	3,00	\$ 255.000,00		2,00	3,00	\$ 255.000,00
1,11	Cargue y retiro de escombros	M3	21,00	\$ 1.470.000,00		84,00	21,00	\$ 1.470.000,00
2,00	CONCRETOS Y ESTRUCTURAS							
2,10	Acero De Refuerzo Pdr 60	KG	7666,48	\$ 46.228.874,40	65,41		7731,89	\$ 46.623.296,70
3,00	MAMPOSTERIA							
3,02	Alfajia en concreto de 3000 psi de 0,25x0,05	ML	20,39	\$ 846.185,00		20,39	0,00	\$ -
3,03	Mesón en Granito Pulido	ML	8,80	\$ 1.009.888,00		2,27	6,53	\$ 749.382,80
3,04	Mamposteria en ladrillo H-10	M2	499,05	\$ 31.639.770,00	2,16		501,21	\$ 31.776.714,00
3,05	Alfajia exterior en arcilla cocida	ML			48,50		48,50	\$ 2.934.250,00
3,06	Alfajia metalica para interior según especificacion	ML			11,96		11,96	\$ 984.400,10
5,00	PISOS Y ENCHAPES							
5,02	Piso en granito pulido (incluye mortero pega, pulida y brillada)	M2	247,49	\$ 43.422.120,50	5,83		230,58	\$ 40.455.261,00
5,03	Guardascoba en baldosin de granito acabado en media caña	ML	255,96	\$ 18.219.232,80	1,40		254,56	\$ 18.119.580,80
5,05	Enchape para muro	M2	63,78	\$ 3.958.186,80	31,21		94,99	\$ 5.895.079,40
5,06	Enchape piso baños	M2	16,78	\$ 970.555,20	0,20		16,98	\$ 982.123,20
5,07	Enchape tipo porcelanatto sobre fachada	M2	13,75	\$ 1.261.562,50		13,75	0,00	\$ -
7,00	CIELORASOS Y CUBIERTA							
7,05	Cubierta en teja master ml	M2	240,48	\$ 84.168.000,00	10,41		250,89	\$ 87.811.500,00

5.2 Condiciones Iniciales y la Variación del Presupuesto Durante la Reposición de la Infraestructura para Aulas del Colegio Integrado Carare.

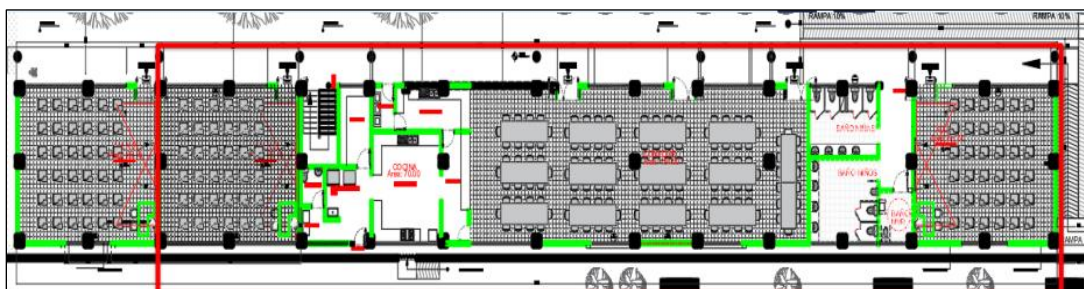
El proyecto por evaluar es la “Reposición de infraestructura para aulas, comedor escolar y sala de profesores del Colegio Integrado del Carare sede primaria en el municipio de Cimitarra-departamento de Santander”. La necesidad de mejorar la infraestructura de la institución surgió debido a los problemas estructurales presentados en los últimos años en las aulas más antiguas del colegio las cuales funcionaban como aulas de estudio, restaurante y zona administrativa. Por lo tanto y pensando en el bienestar de la comunidad educativa se pretende demoler estas zonas y construir desde cero un espacio idóneo para el personal, que cuente con los siguientes espacios:

- Dos aulas con área de 65,7 m2.
- Restaurante con área de 154 m2.
- Cocina con área de 70 m2.

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

- Batería de baños.
- Zona de residuos.
- Zona de alacena.
- Escaleras.

Figura 16. Área de intervención.



Adaptado de Agocol Construcciones SAS.

Este proyecto se expuso a la comunidad del Colegio Integrado del Carare, quienes durante la reunión comentaron que el colegio en temporadas de lluvia tendía a inundarse. La entidad contratante y la interventoría, luego de corroborar la información, propusieron aumentar la profundidad de las zapatas y así subir el nivel 0 para evitar posibles inundaciones junto con daños a la nueva zona construida. También gracias a la reunión se concretó elaborar un cerramiento de obra en teja zinc, que no estaba previsto en las actividades, para brindar seguridad a los estudiantes e indicar donde inicia la zona de construcción.

5.2.1 Localización y Replanteo (Preliminares)

Para la correcta evaluación del área de intervención fue necesario realizar la localización y replanteo del proyecto con el fin de conocer a detalle el terreno e identificar las necesidades iniciales reales. En consecuencia, se verificaron las longitudes reales del terreno con respecto a las

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

medidas del plano, luego se estableció un eje principal de referencia. A partir del eje principal se trazaron los ejes definitivos en el perímetro del terreno y a partir de estas se colocaron hilos de referencia. Con el nivel calibrado se estableció el nivel 0 arquitectónico del lugar tal como se muestra en la Fig. 17.

Figura 17. Nivelación.



El área por demoler con la cual cuenta el proyecto se muestra en la Fig. 18 y corresponde a 506.31 m², que equivalen a los salones antiguos y los espacios administrativos de la institución.

Figura 18. Área por demoler.



VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Siguiendo el orden de los ítems a desarrollar, se desmontaron las tejas con ayuda de los auxiliares de obra y se demolieron las paredes junto con los pisos y andenes en la obra con la maquinaria requerida. En la Fig. 19 se puede observar la retroexcavadora demoliendo los espacios.

Figura 19. *Demolición de las aulas.*



El cerramiento de obra se realizó buscando mitigar el impacto de la construcción en el área circundante al terreno, contener los escombros generados durante la ejecución de la obra e indicar la localización de esta para evitar que los estudiantes tuviesen la oportunidad de adentrarse en una zona de potencial riesgo para su bienestar.

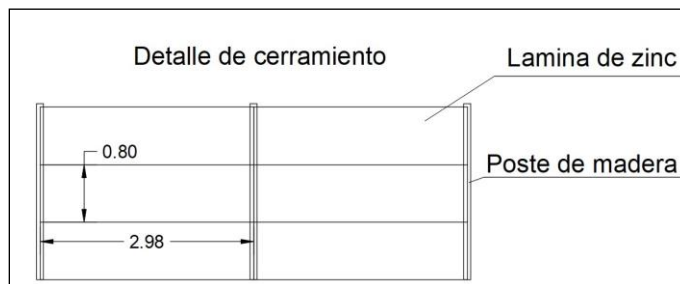
Figura 20. *Cerramiento en lamina zinc.*



VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Para la construcción del cerramiento se realizó un plano que sirvió de apoyo para reconocer las medidas y ejecutar el calculo del material utilizado en la actividad.

Figura 21. Medidas del cerramiento.



Para la ejecución de la última actividad del ítem 1, demolición y traslado de zapatas y vigas de amarre de la edificación antigua, se destruyeron los elementos estructurales y los ayudantes de construcción desplazaron el material para despejar la zona.

Figura 22. Traslado de zapatas y vigas de amarre.



VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

5.2.2 *Cálculo de las Variaciones de las Cantidades de Obra*

Al revisar el análisis de cantidades y precios contemplado al inicio de la obra, se encontró que este no incluía los ítems relacionados con los temas socializados a la comunidad antes de iniciar la obra. Por este motivo se realizó un análisis de precios unitarios a los nuevos ítems y así poder incluirlos en el presupuesto final de obra.

El suministro e instalación de cerramiento de obra con lámina de Zinc junto con la demolición y traslado de zapatas y vigas de amarre de la edificación antigua son dos de los ítems que no se tuvieron en cuenta desde un principio, pero se añadieron debido a su necesidad para el buen desarrollo de la obra. Estos cambios modifican tanto las cantidades como el presupuesto calculado para la obra ya que crea adiciones que se deben suplir. En el APU se detallan los equipos, materiales en obra, transportes y mano de obra requerida para la ejecución de las actividades al igual, se muestran las tarifas, rendimientos y cantidades de todo lo solicitado.

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Figura 23. APU de ítems nuevos.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
ITEM:		1.05		FECHA:	
DESCRIPCIÓN: Suministro e instalación de cerramiento de obra en lamina de Zinc				UNIDAD:	ML
I. EQUIPO		1.37%			
Descripción	Tipo	Tarifa/Día	Rendimiento	Valor-Unit.	
PALADRAGA		3,500.00	10%	\$ 350	
HERRAMIENTA MENOR (5%MO)				\$ 1,559	
Sub-Total					\$ 1,909
II. MATERIALES EN OBRA		74.69%			
Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
MADERA 8X4X300	UND	\$ 23,500	1.50	\$ 35,250	
MADERA 4X4X300	UND	\$ 11,500	0.67	\$ 7,667	
LAMINA DE ZINC 3.5X0.8X CAL 34 0.20 MM	UND	\$ 55,000	1.07	\$ 58,850	
PUNTILLAS	LB	\$ 4,940	0.15	\$ 741	
ALAMBRE GALVANIZADO #6	KG	\$ 6,090	0.20	\$ 1,218	
Sub-Total					\$ 103,726
III. TRANSPORTES		1.49%			
Material	Vol. Peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.
TRANSPORTE DE MATERIAL				2%	\$ 103,726
Sub-Total					\$ 2,075
IV. MANO DE OBRA		22.44%			
Trabajador	salario (incluye prestaciones sociales 80%)		Rendimiento	Valor-Unit.	
OFICIAL 1	80%	\$ 108,000	15%	\$ 16,200	
OBRAERO 2	80%	\$ 63,000	12%	\$ 14,971	
Sub-Total					\$ 31,171
Total Costo Directo					\$ 138,880.00
A.I.U 35.00%					\$ 48,608.00
COSTO TOTAL ITEM					\$ 187,488.00

Al momento de demoler las instalaciones se creó una afectación en la electricidad del plantel estudiantil, ya que la acometida existente se encontraba dentro del área de intervención, por consiguiente, el residente de obra propuso como solución al problema la reubicación de esta fuera del área a demoler. Para incluir esta intervención y los demás inconvenientes presentados hasta el momento en el presupuesto se crearon nuevos ítems en la sección “Ítem adicionales”.

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Tabla 12. Ítems Adicionales.

Ítem	Informática	Und	Cant	Valor unitario
1	Suministro e instalación de cerramiento de obra en lámina de Zinc	Ml	90.66	\$ 106.138
2	Demolición y traslado de zapatas y vigas de amarre de edificación antigua	Und	15.00	\$ 326.752
3	Muro perimetral en ladrillo cocido 20x10x6 para relleno	M ²	79.04	\$ 165.037
4	Mesón en concreto 90cm de ancho y espesor 10 cm, concreto 3000 PS	Ml	42.00	\$ 168.220,8
5	Mortero líquido para columneta embebida en mampostería	Ml	54.00	\$ 55.973,85
6	Pines de acero en varilla de 1/4" anclada 15 cm	Und	162.9	\$ 15.384
7	Piso en concreto pulido espesor 10 cm	M ²	344.1	\$ 10.6562
8	Desmonte de acometida existente	Und	2	\$ 15.5623
9	Reubicación Acometida 3 #4+4	Ml	14.90	\$ 35.745
10	Suministro, transporte e instalación de puesta a tierra con varilla 5/8"x1.80 coper weld	Und	1	\$ 386.233
11	Reubicación e instalación de tablero de circuito trifásico	Und	1	\$ 150.000
12	Suministro e instalación de caja de inspección 60x60x50 en ladrillo tolette recocido con tapa en concreto reforzado, incluye fondo en gravilla	Und	1	\$ 477.652
13	Suministro, transporte e instalación de red canalizada en cable a Cu 3x8+10 AWG 600V (PE/PVC). Especificaciones e instalación de elementos	Ml	24.80	\$ 105.455
14	Suministro, transporte e instalación de ducto 2" PVC conduit tipo pesado. Incluye excavación	Ml	48.80	\$ 96.752

Otro problema encontrado durante el desarrollo de la obra fue la cantidad inicial planteada de concreto ciclópeo, debido a que era un valor realmente bajo para las dimensiones estipuladas. Por esto se verificaron las medidas de los planos, los niveles de excavación y se realizó nuevamente el cálculo de los m³ esta operación arrojó un valor diferente al registrado en las condiciones iniciales. En la Tabla 13 se muestran los datos y la forma de cómo se halló la cantidad de concreto ciclópeo, en la parte superior se encuentra la fórmula empleada con las dimensiones de la excavación que en esta obra eran de 1.4 * 1.4 m por la profundidad que era 1 m, realizando los nuevos cálculos el resultado final fue 87.55 m³ de concreto ciclópeo, este valor representa un aumento de más del 100% con respecto a las condiciones iniciales que eran 38.52 m³.

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Tabla 13. Recorte de Excel “cálculo de concreto ciclópeo”.

Zapata	Ciclópeo (M³)
P9	0,91
P53	1,92
P24	1,76
P15	2,17
P30	3,61
P8	1,60
P52	2,75
P23	3,24
P14	1,96
P29	3,24
P7	1,69
P51	3,01
P22	3,24
P6	2,25
P21	3,61
P13	1,96
P50	3,24
P28	3,61
P5	2,25
P20	3,61
P12	1,69
P49	3,24
P27	3,61
P3	2,25
P18	3,61
P4	1,69
P48	3,24
P19	3,24
P11	1,69
P26	3,24
P2	1,60
P32	1,96
P17	3,24
Total	87,55

5.2.3 Balance Interno de Obra

El balance de obra ayuda a llevar un control económico para conocer si la obra presenta pérdida o ganancia, también funciona para la gestión de gastos que debe realizar la empresa, puesto que es muy útil tener una previsión de pagos para hacer frente a ellos.

Puesto que hubo adiciones y modificaciones en el presupuesto surgió la tarea de crear un balance, el cual se ve en la Fig. 24 y 25, para tener un mayor seguimiento de las actividades y del nivel monetario empleado en obra. Con asesoría del residente de obra se revisaron y consignaron las áreas de construcción, se estipularon los valores unitarios y las cantidades de las actividades a

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

realizar en la obra, también se contempló un porcentaje para la administración, imprevistos y utilidad de la obra de un 29%, 1% y 5% respectivamente.

Figura 24. Presupuesto inicial de las primeras actividades de los proyectos.

REPOSICION DE INFRAESTRUCTURA PARA AULAS, COMEDOR ESCOLAR Y SALA DE PROFESORES DEL COLEGIO INTEGRADO DEL CARARE SEDE PRIMARIA EN EL MUNICIPIO DE CIMITARRA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	VLR. UNIT	VLR. TOTAL
1.0	PRELIMINARES				\$ 22.559.148,36
1.01	Localización y replanteo	M2	506,31	\$ 4.499,00	\$ 2.277.888,69
1.02	Desmonte de teja	M2	506,31	\$ 10.306,00	\$ 5.218.030,86
1.03	Demolicion de edificacion antigua	M2	506,31	\$ 16.795,00	\$ 8.503.476,45
1.04	Demolicion de pisos y andenes en concreto	M2	506,31	\$ 12.956,00	\$ 6.559.752,36
1.05	Suministro e instalacion de cerramiento de obra en lamina de Zinc	ML		\$ 138.880,00	
1.06	Demolición y traslado de zapatas y vigas de amarre de edificación antigua	UND		\$ 326.752,00	
2.0	EXCAVACIONES				\$ 18.185.424,59
2.01	Excavación en material comun, no incluye retiro	M3	268,46	\$ 55.423,00	\$ 14.878.858,58
2.02	Excavación en roca, no incluye retiro	M3	29,83	\$ 110.847,00	\$ 3.306.566,01
3.0	RELLENOS				\$ 12.080.706,88
3.01	Relleno en material comun proveniente de la excavacion	M3	75,77	\$ 47.086,00	\$ 3.567.706,22
3.02	Relleno en material seleccionado	M3	45,73	\$ 94.222,00	\$ 4.308.772,06
3.03	Cargue y Retiro de material sobrante	M3	198,65	\$ 21.164,00	\$ 4.204.228,60
4.0	CIMENTACIONES				\$ 113.770.920,04
	CONCRETOS Y SOLADOS				
4.01	Concreto ciclopeo	M3	38,52	\$ 521.042,00	\$ 20.070.537,84
4.02	Concreto de 3000 psi para zapatas	M3	49,45	\$ 831.034,00	\$ 41.094.631,30
4.03	Concreto 3000 PSI vigas de cimentación 40x40	ML	173,94	\$ 243.950,00	\$ 42.432.663,00
4.04	Concreto 2500 psi solado e=10 cm	M3	17,37	\$ 585.670,00	\$ 10.173.087,90
5.0	ESTRUCTURAS				\$ 450.111.357,40
	ESTRUCTURAS EN CONCRETO				
5.01	Concreto para columnas seccion 50x50 cm, 3000 PSI	ML	19,50	\$ 324.277,00	\$ 6.323.401,50
5.02	Concreto para columnas seccion 40x40 cm, 3000 PSI	ML	101,40	\$ 211.394,00	\$ 21.435.351,60
5.03	Concreto 3000 psi vigas aereas Entrepiso según diseño	ML	409,00	\$ 302.453,84	\$ 123.703.619,34
5.04	Alfagias (15x7 cm), concreto 3000 PSI	ML	14,17	\$ 41.644,00	\$ 590.095,48
5.05	Viga cintas salones (10x15 cm), concreto 3000 PSI	ML	166,51	\$ 60.891,00	\$ 10.138.960,41
5.06	Viga Dintel (10x25 cm), concreto 3000 PSI	ML	21,33	\$ 66.676,00	\$ 1.422.199,08
5.07	Meson en concreto espesor 10 cm. (60cm de ancho)	ML	30,00	\$ 124.608,00	\$ 3.738.240,00
5.08	Placa aligerada de caseton según diseño	M2	405,95	\$ 296.829,00	\$ 120.497.732,55
5.09	Columna muros (10x15 cm), concreto 3000 PSI	ML	38,40	\$ 44.976,00	\$ 1.727.078,40

Los valores registrados en la columna “DIF” corresponden a la diferencia monetaria entre el presupuesto inicial y el nuevo presupuesto con los ítems nuevos más el A.I.U de 35%, un ejemplo de esto es el total del ítem 1.0 Preliminares cuyo valor total es de \$22.559.148,36 y en el nuevo balance alcanza un valor de \$40.886.799,05 logrando así tener una diferencia de \$24.742.328,43.

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Figura 25. Presupuesto inicial de las primeras actividades de los proyectos.

REPOSICION DE INFRAESTRUCTURA PARA AULAS, COMEDOR ESCOLAR Y SALA DE PROFESORES DEL COLEGIO INTEGRADO DEL CARARE SEDE PRIMARIA EN EL MUNICIPIO DE CIMITARRA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER					135,00%	
ITEM	DESCRIPCIÓN	AREA CONSTRUCCION	VLR. TOTAL	COSTO DIRECTO + A.I.U.	DIF	
1.0	PRELIMINARES		\$ 40.886.799,05	\$ 55.197.178,72		
1.01	Localización y replanteo	506,31	\$ 2.277.888,69	\$ 3.075.149,73	\$ -	
1.02	Desmonte de teja	506,40	\$ 5.218.958,40	\$ 7.045.593,84	\$ 1.252,18	
1.03	Demolicion de edificación antigua	506,40	\$ 8.504.988,00	\$ 11.481.733,80	\$ 2.040,59	
1.04	Demolicion de pisos y andenes en concreto	570,61	\$ 7.392.823,16	\$ 9.980.311,27	\$ 1.124.645,58	
1.05	Suministro e instalacion de cerramiento de obra en lamina de Zinc	90,66	\$ 12.590.860,80	\$ 16.997.662,08	\$ 16.997.662,08	
1.06	Demolición y traslado de zapatas y vigas de amarre de edificación antigua	15,00	\$ 4.901.280,00	\$ 6.616.728,00	\$ 6.616.728,00	
2.0	EXCAVACIONES		\$ 9.799.356,27	\$ 13.229.130,96		
2.01	Excavación en material comun, no incluye retiro	145,53	\$ 8.065.709,19	\$ 10.888.707,41	-\$ 9.197.751,68	
2.02	Excavación en roca, no incluye retiro	15,64	\$ 1.733.647,08	\$ 2.340.423,56	-\$ 2.123.440,56	
3.0	RELLENOS		\$ 12.928.493,12	\$ 17.453.465,71		
3.01	Relleno en material comun proveniente de la excavacion	18,78	\$ 884.275,08	\$ 1.193.771,36	-\$ 3.622.632,04	
3.02	Relleno en material seleccionado	74,16	\$ 6.987.503,52	\$ 9.433.129,75	\$ 3.616.287,47	
3.03	Cargue y Retiro de material sobrante	238,93	\$ 5.056.714,52	\$ 6.826.564,60	\$ 1.150.855,99	
4.0	CIMENTACIONES		\$ 114.745.524,12	\$ 154.906.457,56		
	CONCRETOS Y SOLADOS					
4.01	Concreto ciclopeo	87,55	\$ 45.617.227,10	\$ 61.583.256,59	\$ 34.488.030,50	
4.02	Concreto de 3000 psi para zapatas	39,43	\$ 32.767.670,62	\$ 44.236.355,34	-\$ 11.241.396,92	
4.03	Concreto 3000 PSI vigas de cimentación 40x40	113,59	\$ 27.710.280,50	\$ 37.408.878,68	-\$ 19.875.216,38	
4.04	Concreto 2500 psi solado e=10 cm	14,77	\$ 8.650.345,90	\$ 11.677.966,97	-\$ 2.055.701,70	
5.0	ESTRUCTURAS		\$ 596.213.801,93	\$ 804.888.632,61		
	ESTRUCTURAS EN CONCRETO					
5.01	Concreto para columnas seccion 50x50 cm, 3000 PSI	0,00	\$ -	\$ -	-\$ 8.536.592,03	
5.02	Concreto para columnas seccion 40x40 cm, 3000 PSI	132,30	\$ 27.967.426,20	\$ 37.756.025,37	\$ 8.818.300,71	
5.03	Concreto 3000 psi vigas aereas Entrepiso según diseño	415,65	\$ 125.714.937,36	\$ 169.715.165,43	\$ 2.715.279,32	
5.04	Alfagias (15x7 cm), concreto 3000 PSI	66,63	\$ 2.774.739,72	\$ 3.745.898,62	\$ 2.949.269,72	
5.05	Viga cintas salones (10x15 cm), concreto 3000 PSI	41,52	\$ 2.528.194,32	\$ 3.413.062,33	-\$ 10.274.534,22	
5.06	Viga Dintel (10x25 cm), concreto 3000 PSI	66,63	\$ 4.442.621,88	\$ 5.997.539,54	\$ 4.077.570,78	
5.07	Meson en concreto espesor 10 cm, (60cm de ancho)	32,66	\$ 4.069.697,28	\$ 5.494.091,33	\$ 447.467,33	
5.08	Placa aligerada de caseton según diseño	536,87	\$ 159.358.585,23	\$ 215.134.090,06	\$ 52.462.151,12	
5.09	Columna muros (10x15 cm), concreto 3000 PSI	0,00	\$ -	\$ -	-\$ 2.331.555,84	

5.3 Actividades Preliminares, Cimentación en Obra y Control de las Cantidades y su Efecto en la Variación del Presupuesto

5.3.1 Pedido de Materiales y Manejo de Personal

Es muy útil llevar un control en el presupuesto de obra y desarrollar las tareas programadas adecuadamente, por esto es importante tener los insumos necesarios que se demanden en dichas tareas y también hacer un correcto pedido de material para evitar atrasos o cambios en el presupuesto.

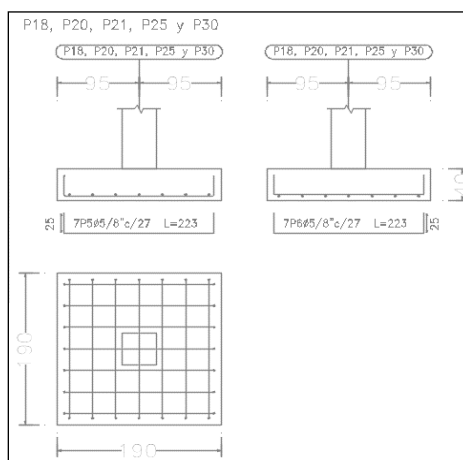
En el caso del proyecto del Colegio Integrado del Carare al tener en cuenta el cambio constante del precio del acero se decidió pedir la totalidad del material para el proyecto en una sola orden, por lo que se realizó el pedido mediante el uso de un software llamado DL-NET

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

suministrado por la ferretería G&J, es importante mencionar que DL-NET es el programa gráfico completo que existe en el mercado para la creación de listas de figuración de refuerzo y manejo de plantas de figuración, también es el más moderno para la producción y comercialización de elementos estructurales de distribución longitudinal. [10]

Primero según los planos de construcción del proyecto se identificaron los diferentes elementos.

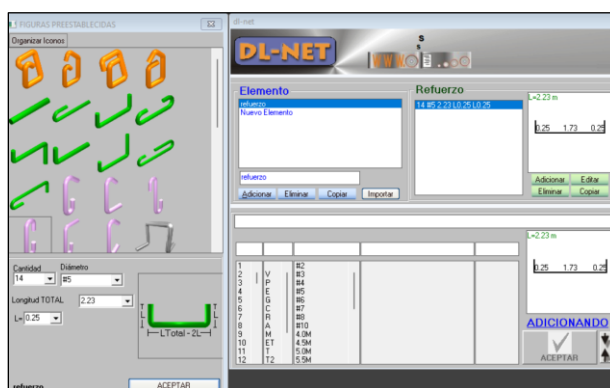
Figura 26. Elementos de acero dentro de la obra.



En la Fig. 26 se muestran los detalles de las dimensiones de cada parrilla, las cantidades de barra, el diámetro, las longitudes totales y el gancho. También se puede ver una parrilla de 7 barras de acero de diámetro 5/8" de longitud total de 223 cm a esta distancia se le restaron los ganchos que eran de 25 cm. El pedido se hizo para solicitar el material de la Fig. 27 tal como se muestra a continuación.

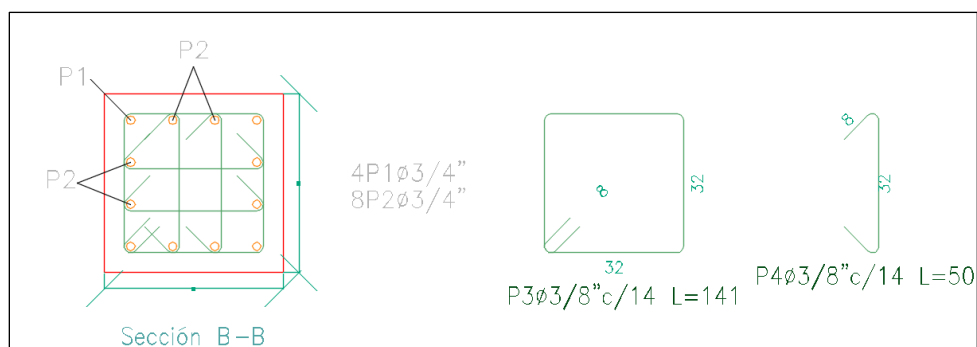
VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Figura 27. Pedido de acero para parrillas de las zapatas P18, P20, P21, P25 Y P30.



En la parte izquierda se observan las figuras preestablecidas del software, para hacer el pedido primero se escogió una figura según la necesidad, seguidamente en la parte izquierda inferior se seleccionó el diámetro según el plano, para este caso se escogió de 5/8" o N°5, luego se introdujo la longitud total de la barra sin descontar el gancho y por último la longitud del gancho. Después se revisó que la cantidad de barras fuesen iguales a las solicitadas en el proyecto, en la parte derecha se observa el resultado. Para solicitar los estribos establecidos en los planos de construcción se realizó lo siguiente:

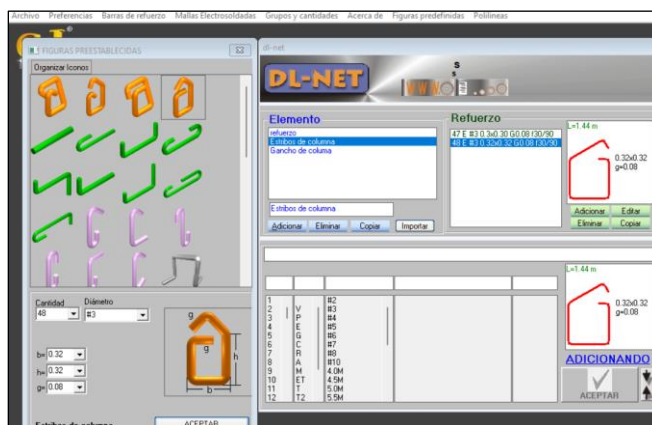
Figura 28. Estribos en las columnas de los ejes 1 y 2.



VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Se revisaron los detalles de los estribos para las columnas, como se muestra en la Fig. 28, los cuales cuentan con las medidas de 0.32 de base y altura, 0.8 de gancho, todos estos datos se introdujeron en el programa.

Figura 29. Pedido de estribos.



De la misma manera que en el pedido de acero, se escogió la figura correspondiente al elemento necesario, en la parte inferior izquierda se especifica el diámetro y las longitudes de la base la altura y el gancho. En la parte superior derecha se observa el esquema de la orden del estribo.

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Figura 30. Resumen del pedido.

RESUMEN DE PESOS BARRAS FIGURADAS			
REFERENCIA	DIAMETRO	LONGITUD (m)	PESO (Kg)
17024	#3	9,981.71	5,589.76
17025	#4	365.00	365.00
17026	#5	2,500.88	3,901.37
17027	#6	3,304.00	7,434.00
TOTAL BARRAS FIGURADAS			17,290.13

RESUMEN DE PESOS BARRAS ESTANDAR				
REFERENCIA	DIAMETRO	LONGITUD (m)	CANTIDAD	PESO (Kg)
19525	#3	12.00	76.0	510.72
17917	#4	12.00	134.0	1,608.00
17918	#5	12.00	140.0	2,620.80
TOTAL ESTANDAR				4,739.50

PESO TOTAL DEL PEDIDO = 22,029.63 Kg

Lista de barras #3

DIAGRAMA	CANTIDAD	PRODUCTO	LONG. (m)	PESO	UBICACION
	76	#3	12.00	510.72	[17 E= ALFAR] [11 E= VIGA CINTA] [17 E= VIGA DINTEL] [14 E= COLUMNETAS MUROS] [17 E= MEZON EN CONCRETO]
	70	#3	3.00	117.60	[70 E= MEZON EN CONCRETO]
	2326	#3	1.64	2,136.20	[1386 E= VIGA ENTREPIE LONGITUDINAL EJE 1-3 Y 3] [602 E= VIGA ENTREPIE LONGITUDINAL EJE CON COLUMNA] [438 E= VIGA ENTREPIE LONGITUDINAL EJE SIN COLUMNA] [32 E= TRANSVERSAL ESCALERA]
	455	#3	1.44	266.91	[176 E= COLUMNA TRANSVERSAL B] [83 E= COLUMNA B TRANSVERSAL B] [181 E= COLUMNA C TRANSVERSAL B] [13 E= COLUMNA ESCALERA D1 ESTRIBO B] [12 E= COLUMNA ESCALERA D2 ESTRIBO B]
	336	#3	1.36	255.90	[336 E= VIGA DE ABANQUE TRANSVERSAL]
	348	#3	1.34	259.64	[348 E= VIGA BORDE]

Una vez realizado el pedido de los elementos se obtuvieron los resultados mostrados en la Fig. 30 la cual contiene el peso total del pedido y la orden de despacho de la solicitud. Luego del pedido de acero, se solicitaron los materiales de cemento, arena, triturado y piedra tipo rajón, ya que la actividad siguiente en el cronograma de obra era fundir el concreto ciclópeo. En la solicitud

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

del cemento se hizo un pedido global para la parte inicial del proyecto como se evidencia en la Fig. 31.

Figura 31. Cantidad de concreto a solicitar.

CIMENTACIONES					
CONCRETOS Y SOLADOS	UND	CANT	M3 DE CONCRETO	Bultos de cemento	
Concreto ciclopeo 2500 psi	M3	40.00	24.00	144	60% DE CONCRETO
Concreto de 3000 psi para zapatas	M3	39.43	39.43	276.01	
Concreto 2500 psi solado e=10 cm	M3	14.77	14.77	88.62	
Concreto 3000 PSI vigas de cimentación 40x40	ML	113.59	18.1744	127.2208	
ESTRUCTURAS					
ESTRUCTURAS EN CONCRETO					
Concreto para columnas seccion 40x40 cm, 3000 PSI	ML	127.05	20.328	142.296	
Concreto 3000 psi vigas aereas Entrepiso según diseño	ML	415.65	83.13	581.91	Según planos 0,40x0,50
Alfagias (15x7 cm), concreto 3000 PSI	ML	66.63	0.699615	4.897305	
Viga cintas salones (10x15 cm), concreto 3000 PSI	ML	41.52	0.6228	4.3596	
Viga Dintel (10x25 cm), concreto 3000 PSI	ML	66.63	1.66575	11.66025	
Meson en concreto espesor 10 cm. (60cm de ancho)	ML	32.66	1.9596	13.7172	
Placa aligerada de caseton según diseño	M2	536.87	73.55642	514.89494	MORTERO DE e=0,07
Columna muros (10x15 cm), concreto 3000 PSI	ML	54.00	0.81	5.67	
PISOS					
Antepiso en concreto espesor 10 cm	M2	563.11	56.311	394.177	
Meson en concreto 98cm de ancho y espesor 10 cm, concreto 3000 PS	ML	21	2.058	14.406	
			Total	2440.03105	T BULTOS DE CEMENTO
					5% DE DESPERDICIO
				300	FACTOR PARA 2500 PSI
				350	FACTOR PARA 3000 PSI

El cálculo de cemento se hizo según los ítems del presupuesto y debido a que algunas cantidades estaban en metros lineales se procedió a cubicarlas y así trabajar con unidades de volumen. Para cubicar las cantidades se tomaron las dimensiones de los elementos, por ejemplo, para una viga con sección transversal de 40*40 y 113.59 ml, su valor cubicado se obtuvo así: $0.4*0.4*113.59=18.1744 \text{ m}^3$. El cemento se calculó según la siguiente tabla de dosificación suministrada por la empresa Agocol Construcciones S.A.S

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Figura 32. *Tabla de dosificación.*

TIPO CONCR.	RESIST. p.s.i	MATERIALES				
		CEMENTO KG	ARENA M3	TRITUR. M3	AGUA LTR	PRODUCC. %
1:2:2	3500	420	0.67	0.67	250	5
1:2:3	3000	350	0.56	0.84	180	5
1:2:4	2500	300	0.48	0.95	170	5
1:3:4	2000	260	0.63	0.84	170	5
1:3:6	1500	210	0.5	1.00	160	5
1:2:3 IMP	3000	350	0.56	0.84	180	5
1:2:4 IMP	2500	300	0.48	0.95	170	5
CICLOPEO	---					

Tomado de Agocol Construcciones SAS.

Utilizando la información anterior, la cual está hecha para 1 m³ de concreto, primero se tuvo en cuenta la resistencia del concreto, continuando con el ejemplo anterior donde se obtuvo un valor de 18,1744 m³ y recordando que el concreto era de 3000 psi se hizo la siguiente operación:

$$\frac{18.1744 * 350}{50} = 127.22 \text{ bultos de cemento}$$

Donde 350 es el factor obtenido a partir de la tabla de dosificación y 50 es la cantidad de kg que trae un bulto de cemento comercial en Colombia; con estos factores, el resultado total se obtiene en bultos. La cantidad de arena y triturado se hizo siguiendo la misma tabla cambiando el valor de la resistencia y el factor según cada material.

- Pago de nóminas.

Otra responsabilidad que surgió en obra fue realizar el pago oportuno de nómina al personal de obra activo, cada nomina era liquidada al transcurso de 21 días laborados.

[illegible]

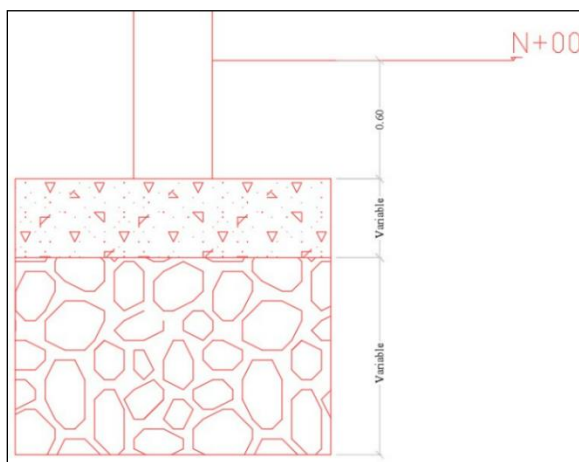
Una adecuada ejecución y control de obra conlleva a la obtención de buenos resultados con respecto al cronograma de obra y presupuesto, para ello es importante que el encargado de esto esté en la capacidad intelectual y humana de realizarlo según los detalles, planos de obra y cumplimiento de la normatividad. Un buen control en las actividades ayuda con el cumplimiento de los ítems del presupuesto y reduce la posibilidad de cambios o alteraciones en estos.

En el proyecto “Reposición de infraestructura para aulas, comedor escolar y sala de profesores del Colegio Integrado del Carare sede primaria en el municipio de Cimitarra-departamento de Santander” se participó desde la fase preliminar en diversas actividades como se detalló anteriormente. Las demás actividades que se desarrollaron en el transcurso de la pasantía fueron:

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

5.3.2.1 Excavación de Ciclópeo. Luego de tener la localización y replanteo se inició la excavación para las zapatas y el concreto ciclópeo. Para respetar el estudio de suelos del proyecto las excavaciones se realizaron desde el nivel 0, definido por el contratista e interventoría, hasta dos metros de profundidad tal como se refleja en la siguiente figura.

Figura 34. *Profundidad de la cimentación.*



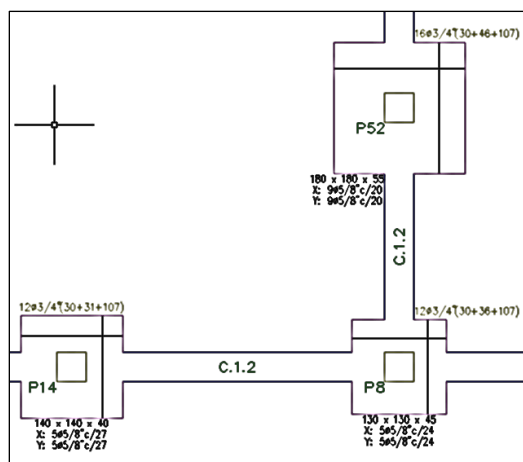
En la Fig. 35 se puede evidenciar la ejecución de la excavación y la comprobación de la profundidad para la zapata.

Figura 35. *Verificación de la profundidad.*



5.3.2.2 Determinación de la Profundidad del Concreto Ciclópeo. Desde el nivel 0 se respetaron los 60 cm para el relleno, ante piso, mortero y cerámica, seguidamente se tuvo en cuenta las alturas de las zapatas que varían según el diseñador del proyecto, ejemplo:

Figura 36. Zapatas en planta.



En la Fig. 36 se observan las dimensiones de diferentes zapatas, una tiene de sección transversal 1.8 m * 1.8 m y 0.55 m de profundidad, y las otras dos poseen dimensiones diferentes. Para determinar la cantidad de material a excavar para la profundidad del ciclópeo se realizó la siguiente operación matemática.

$$200 - 60\text{cm} - \text{profundidad de zapata} = \text{profundidad de ciclopeo}$$

$$\text{Zapata P52: } 200 - 60 - 55 = 85\text{cm}$$

El procedimiento descrito fue el empleado para determinar las profundidades de cada uno de los 33 ciclópeos programados, luego se le indicó al personal de obra como debía desarrollar la actividad.

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

5.3.2.3 Fundición de Concreto Ciclópeo. En la Fig. 37 se puede observar el vertimiento del concreto ciclópeo que según las especificaciones técnicas del proyecto debía contar con 60% de concreto de 2500 psi y 40% de agregado rajón.

Figura 37. *Adición de material.*



En la Fig. 38 se evidencia la verificación de la fundición del concreto ciclópeo utilizando la fórmula 1: $200-60-40=100$ cm de profundidad de zapata a una profundidad de 40 cm.

Figura 38. *Verificación de profundidad.*



VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

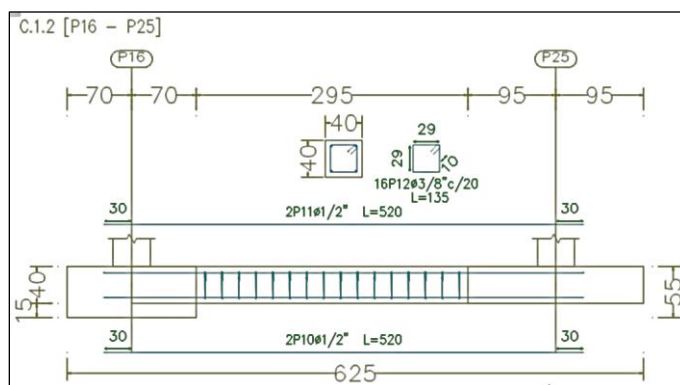
5.3.2.4 Excavación de Viga de Amarre. Para el desarrollo de este ítem se realizaron dos actividades, una fue la excavación o el encofrado, cuando se requería, de la viga de 40*40 cm, cuya parte inferior debía coincidir con el nivel superior del ciclópeo, esto se puede mostrar en la siguiente figura.

Figura 39. *Excavación de vigas.*



Después de la excavación se procedió al armado de la viga de amarre según las especificaciones de los planos.

Figura 40. *Despiece de vigas de amarre.*



VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

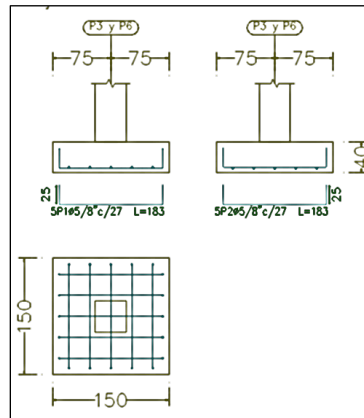
En la Fig. 40 se detalla la viga de amarre entre las zapatas P16-P25, se puede ver que la barra de acero longitudinal posee un diámetro de $\frac{1}{2}$ " y una longitud de 5.20 m la cual debe pasar 30 cm del eje de columna para su respectivo gancho, los estribos de la viga son de 29*29 cm con ganchos de 10 cm los estribos poseen un diámetro $\frac{3}{8}$ " y se colocan cada cm, para este caso en específico la cantidad de estribos necesarios fueron de 16, este procedimiento se realizó con cada viga de amarre por las cuadrillas de trabajo.

Figura 41. Armado del refuerzo de la viga.



5.3.2.5 Zapatas. Para la programación de esta actividad el personal de obra elaboro el amarre de las parrillas para la zapata según las indicaciones de los planos.

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Figura 42. *Detalle de las zapatas.*

Para las zapatas p3 y p6 cuyas dimensiones son de 1.5*1.5*0.40 se realizaron parrillas de 5 barras de acero con diámetro de 5/8” cada 27 cm con gancho de 25 cm por cada eje horizontal y vertical, en el plano se muestra la longitud total de la barra sin descontar los ganchos, por lo que para saber las dimensiones de la parrilla se realizó la siguiente operación.

$$\text{Long total de la barra} - 2 * \text{gancho} = \text{lado del cuadrado}$$

Se colocó en la ecuación “lado del cuadrado” porque todas las zapatas del proyecto son cuadradas, al reemplazar las variables con los valores de la Fig. 42 se obtiene el siguiente dato equivalente al “lado del cuadrado”.

$$183 - 2 * 25 = 133 \text{ cm}$$

Por lo que la parrilla de esta zapata contaría con 1.33 m x 1.33m lo que demuestra que la misma puede ingresar a la excavación sin ningún inconveniente.

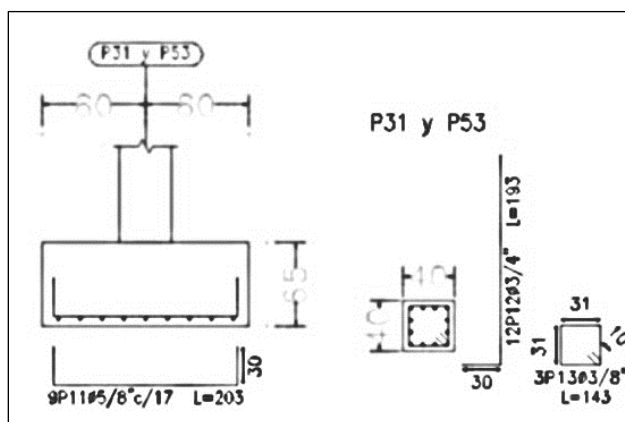
VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Figura 43. Armado de parrillas por el personal.



5.3.2.6 Preparación de viga de zapata y viga de amarre. Después de tener las parrillas para las zapatas y las vigas de amarre armadas se procedió a introducirlas en el terreno excavado, pero para dar por terminada la tarea de fundir las zapatas se debían tener primero las mechas para las columnas.

Figura 44. Zapatas P31 y P53.



En la Fig 44 la cual pertenece a las zapatas P31 Y P53 se puede observar la parrilla de la zapata junto con la cantidad, el diámetro y la ubicación de cada barra de acero para la columna,

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

las cuales equivalen a 12 barras de acero de diámetro de $\frac{3}{4}$ " y un gancho de 30 cm para amarrarse a la parrilla.

Con los pasos anteriores se puede unir todo para poder fundir la zapata y vigas de amarre, a continuación, se detalla el procedimiento para unir la viga de amarre y las mechas para las columnas y lograr fundir.

Figura 45. *Fundición de zapatas*



6. Análisis DOFA Resultado de la Práctica

Con el fin de realizar un diagnóstico empresarial para ver donde puede mejorar la empresa o que puede aprovechar para tener mayores oportunidades se hace el siguiente análisis DOFA a Agocol Construcciones S.A.S.

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Tabla 14. *Análisis DOFA Agocol Construcciones SAS.*

Debilidades	Oportunidades
• Debido a que la empresa está en Bucaramanga y los proyectos fuera de ella las reuniones donde deben estar los representantes legales son difícil de agendar y en ocasión traían atrasos a las mismas obras. • La falta de un profesional contable que se encargue del tema económico para que fuese más fácil la solvencia económica de cada proyecto. • Al no contar con un profesional contable, a la hora de entregar cuentas de caja menor y compra de materiales la tarea demoraba mayor tiempo en ejecutarse • No existía un conducto regular para la solicitud de insumos o dinero en la empresa.	• La empresa cuenta con una gran capacidad empresarial para desarrollar grandes proyectos, por lo que con los pliegos tipos se abre una oportunidad para mayores obras de construcción. • La posibilidad de seguir creciendo y expandiéndose a nuevos lugares de Colombia, puesto que ya cuenta con experiencias de trabajo en zonas diferentes al área de Bucaramanga.
Fortalezas	Amenazas
• Personal profesional en el ámbito estructural, presupuestal e interventoría, lo cual le permite desempeñarse en varias ramas de la contratación como en el diseño de proyectos • Buen ambiente laboral con oportunidades a nuevos profesionales. • Buen manejo del gerente de la empresa, para solucionar inconvenientes de obra con el fin de mejorar procesos. • La fácil adaptación de los cambios en los pliegos tipo para el Secop II.	• Así como es una oportunidad los pliegos tipo también es una amenaza debido a los altos estándares de algunos pliegos. • Después de la pandemia la empresa ha tenido algunos problemas en dos obras lo cual le puede afectar a futuro para contratar.

Nota: Matriz DOFA (Debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas). Elaboración propia.

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

7. Análisis Personal

Con el fin de realizar un diagnóstico personal para ver donde puede mejorar el practicante o que puede aprovechar para crecer como profesional se hace el siguiente análisis DOFA personal.

Tabla 15. *Análisis DOFA personal.*

Debilidades	Oportunidades
• La experiencia laboral es casi nula lo cual generó miedos e incertidumbres. • El pasante se le dificultaba tener sus cosas ordenadas lo cual en ocasiones conllevó a dificultades para terminar las tareas. • Desconocimiento en la creación de actas que el pasante debía llevar a cabo para el contratista • El desconocimiento de algunos temas en cuestiones contables.	• La oportunidad laboral que hay en la empresa debido a que les gusta enseñar y ayudar a nuevos profesionales. • Se obtuvo interacciones con entidades como la alcaldía municipal y empresas del sector público y privado • El aprovechamiento de los conocimientos dirigidos por los profesionales.
Fortalezas	Amenazas
• La facilidad de interacción con los demás profesionales y obreros conllevó a nuevos conocimientos y formas de hacer algunas actividades de obra. • La responsabilidad del pasante para entregar cualquier tarea asignada. • La facilidad de aprendizaje del estudiante ya que cualquier tema que se le explique la indaga para tener un mejor conocimiento del tema.	• La dependencia de otras personas en la empresa para dar soluciones. • La dependencia de las cuestiones políticas en el lugar de trabajo ya que son proyectos contratados con el municipio. • La poca exposición con el gerente ya que el practicante es el auxiliar del residente.

Nota: Matriz DOFA (Debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas). Elaboración propia.

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

8. Aportes

Durante la pasantía empresarial se desarrolló el rol de auxiliar de ingeniería asistiendo las tareas solicitadas por el ingeniero residente en la empresa Agocol Construcciones SAS, con el fin de poner en práctica el conocimiento adquirido durante los 10 semestres académicos y en busca de nuevos conocimientos que solo se pueden obtener al estar inmerso en obras de construcción. En la siguiente tabla se exponen los aportes que se brindaron a la empresa durante el tiempo transcurrido de la pasantía con una descripción de cómo se logró el aporte y el impacto que dicho aporte tuvo para la empresa.

Tabla 16. *Aportes a la empresa.*

Aspecto	Descripción	Impacto
Revisión de presupuesto.	Mediante la revisión de planos y medición de obra se verificaron las cantidades correspondiente a cada proyecto, con el fin de vigilar que los ítems de ejecución se estuviesen realizando o ya se hayan realizados según los planos, aunque en muchos de los ítems se encontraron irregularidades en sus cantidades lo que llevo a un ajuste acorde a lo que se encontró en la obra vs a lo que estaba proyectado con el fin de que el presupuesto no se viera afectado ni se cobraran cosas que no estuviesen ejecutadas.	Los cambios encontrados están plasmados en las hojas de cálculo donde cualquier personal involucrado con la obra tiene la facilidad de revisarlo, ya con la revisión de cantidades hechas la empresa se puede proyectar para las tareas que faltan por ejecutar y a su vez suministrar el material necesario para la realización de estas.
Revisión de preliminares.	Mediante la revisión preliminar del proyecto de infraestructura del Colegio Integrado del Carare, el pasante evidenció algunas inconsistencias para la ejecución de la cimentación, lo cual fue subsanado de inmediato para poder dar inicio al proyecto, también se dio cuenta que el proyecto afectaría el fluido	Mediante los cambios de cimentación oportunamente se permitió empezar el proyecto y el cambio de acometida eléctrica permitió que los estudiantes continuasen sus actividades de forma cotidiana.

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Aspecto	Descripción	Impacto
	eléctrico de los demás bloques de la institución, información que fue compartida de inmediato a la empresa, a la interventoría y a la alcaldía municipal con el fin de buscar la mejor solución.	
Acompañamiento y asistencia al personal.	El acompañamiento en la ejecución y control de obra con el fin de que las actividades se efectúen según las especificaciones técnica del proyecto, manejo de personal y organización de tareas para las cuadrillas, con el fin de optimizar tiempo.	El buen acompañamiento garantizó que se lograran los tiempos estipulados, a su vez el control de las actividades permitió que las cantidades de obra se mantuvieran como se muestran en los planos y así evitar futuros cambios en el presupuesto.

9. Lecciones Aprendidas

Durante el proceso de las pasantías el aprendizaje obtenido fue de forma gradual, puesto que en el inicio de estas la empresa asignaba tareas sencillas como la medición de cantidades de obra, las cuales sirvieron de base para la elaboración de las memorias de cálculos. También se aprendió como hacer un acta modificatoria, en un principio la asignación parecía sencilla, pero sobre ella había una gran importancia ya que los cambios presentes en las actas son la base para cobrar la ejecución de obra, para la realización de esta tarea se presentaron varios inconvenientes puesto que los planos contaban con medidas que no se podían llevar a la realidad por lo que se hicieron ajustes para solventar esto. Otras lecciones aprendidas durante la pasantía en Agocol construcciones están relacionadas con:

Manejo de personal: El tratar con personal de la obra fue difícil en un inicio ya que ellos al contar con mayor experiencia querían realizar las actividades de obra según su criterio, pero con tiempo y cambiando la forma de decir e informar las asignaciones se llegó a una buena comunicación que contribuyó en los tiempos de ejecución y mejoró la relación laboral.

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Ejecución y control de obra: En el inicio de la obra del Colegio Integrado del Carare el municipio envió dos tipos de planos de construcción lo que generó confusión al momento de realizar la revisión y pedir el material para realizar las actividades de cimentación, por lo tanto, se tuvo que realizar una reunión para aclarar que plano se iba a ejecutar y así dar solución a la problemática.

Pedido del material: El pedido del acero se debía realizar mediante el uso de un programa llamado DL-NET, para el cual no se brindó ningún tipo de capacitación ni se recibió ningún tipo de pauta por parte del ingeniero residente ya que él tampoco sabía cómo usar el programa, por lo tanto, se tuvo que recurrir a un aprendizaje autodidacta donde por medio de videos y búsquedas online se aprendió la forma correcta de utilizar el programa para llevar a cabo la tarea de solicitar el material de las obras.

En general, a través de la pasantía se pusieron en práctica muchos de los conceptos aprendidos en la universidad al igual que se descubrieron nuevos conocimientos como el ejecutar un proyecto mientras se maneja personal y se lidia con los imprevistos, las constantes lluvias; también se aprendió a programar las actividades semanales para las cuadrillas de trabajo y a realizar los pagos de nóminas; por último, debido a que los proyectos eran contratados por una entidad pública se aprendió la forma de hacer actas de reinicio, de terminación y liquidación con las entidades y como pasar una cuenta de cobro.

10. Recomendaciones

Usando la experiencia adquirida en la práctica profesional como auxiliar de ingeniería y expresando la opinión a partir de las actividades desarrolladas y los recursos utilizados en la empresa Agocol Construcciones SAS. Se exponen las siguientes recomendaciones en busca de un beneficioso crecimiento en la empresa.

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Sería útil mejorar la comunicación entre la interventoría y la entidad ya que esto puede provocar atrasos importantes en los tiempos de ejecución de los proyectos, afectando el presupuesto final de la obra.

Sería bien recibido un mayor acompañamiento por parte de los ingenieros residentes a los pasantes, ya que estos están en busca de almacenar la mayor cantidad de información posible para su desarrollo como profesional capaz y ético.

Se recomienda la contratación de personal capacitado para atención y ejecución del área contable, ya que durante el tiempo transcurrido de la práctica la ausencia de un empleado en el área dificultaba los procesos de compra y adquisición de materiales y equipos.

Se aconseja la creación de una hoja de ruta para hacer más fácil la solicitud de insumos y dineros a la empresa, con esto se busca que la empresa no desperdicie tiempo y recursos en tareas innecesarias que alarguen los procesos.

Se plantea la posibilidad de realizar las reuniones de obra de forma remota, puesto que la empresa cuenta con proyectos ubicados en lugares diferentes a la sede principal, lo que hace difícil al personal el constante desplazamiento a estas reuniones.

11. Conclusiones

Se determinaron los cambios de las cantidades de obra durante la ejecución de los proyectos villa olímpica y puesto de salud comparando las mediciones en obra y en planos con las condiciones iniciales, al consolidar estos cambios en hojas de cálculo se evidenciaron aumentos, disminuciones en las cantidades de proyectos, así como cantidades que permanecieron constantes.

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Reconocer los cambios de cantidades permitió actualizar los datos en obra y realizar envíos a las interventorías correspondientes con las actas modificatorias de los presupuestos para su previa aprobación.

Al evaluar las condiciones del área de intervención del Colegio Integrado del Carare con los diseños estructurales iniciales, se encontraron nuevas actividades como el suministro de las láminas del cerramiento; la demolición y reubicación de zapatas, vigas de amarre que al incluirlas subieron el costo del presupuesto del proyecto. También hubo un cambio en las cantidades del ítem “concreto ciclópeo” cuyo valor inicial era de 38.52 M³ y luego de la revisión de planos y ejecución de cálculos aumentó a 87.56 M³ esto se debe a que hubo un cambio en la profundidad de la cimentación en el transcurso del proyecto. Para dar un correcto ajuste al presupuesto fue necesario prescindir de ítems como enchapes en cerámica, adquisición de material escolar, y demás ítems que al ser eliminados no representan un riesgo estructural para el proyecto.

Puesto que en las actividades de cimentación del proyecto “Colegio Integrado del Carare” se realizaron según lo previsto y no ocurrió ningún cambio presupuestal, se concluyó que llevar un riguroso registro de cada actividad de obra, de los materiales empleados, cantidades utilizadas y una vigilancia en las dimensiones de las actividades de cimentación, (concreto ciclópeo y zapatas), permitió tener una correcta supervisión técnica de las actividades de ejecución haciendo posible que se pudiesen controlar las variaciones del presupuesto y se desarrollaran según lo previsto.

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

Referencias

- [1] DataConstrucción, «DataConstrucción,» 20 03 2022. [En línea]. Available: <https://www.dataconstruccion.com/blog/analisis-de-precios-unitarios-apus>. [Último acceso: 20 03 2022].
- [2] Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, «Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente,» 03 2010. [En línea]. Available: <https://www.idrd.gov.co/sites/default/files/documentos/Construcciones/9titulo-i-nsr-100.pdf>. [Último acceso: 20 03 2022].
- [3] Dataconstrucción, «Dataconstruccion,» Waku, 03 2022. [En línea]. Available: <https://www.dataconstruccion.com/blog/alcance-Sj2hd-ENBRF-7bffz-gb28f>. [Último acceso: 03 2022].
- [4] PM4DEV, «<https://docplayer.es/>,» 2009. [En línea]. Available: <https://docplayer.es/4649033-Gestion-del-cronograma-del-proyecto.html>. [Último acceso: 03 2022].
- [5] IDECA, «<https://ideca.gov.co/>,» 09 07 2019. [En línea]. Available: <https://ideca.gov.co/sites/default/files/documentacion/instructivoespectecnicas.pdf>. [Último acceso: 03 2022].
- [6] Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial , «Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente,» 03 2010. [En línea]. Available: https://www.andi.com.co/Uploads/Reglamento_colombiano_construccion_sismo_resistente_636536179523160220.pdf. [Último acceso: 03 2022].

VARIACIONES PRESUPUESTALES EN CANTIDADES DE OBRA

- [7] El congreso de Colombia, «COPNIA,» 14 10 2003. [En línea]. Available: <https://www.copnia.gov.co/nuestra-entidad/normatividad/ley-842-de-2003>. [Último acceso: 03 2022].
- [8] Agocol Construcciones S.A.S, *Agocol Construcciones S.A.S*, Bucaramanga, 2000.
- [9] S. Lozano, I. Patiño, A. Gómez y A. Torres, «Identificación de factores que generan diferencias de tiempo y costos en proyectos de construcción en Colombia,» *Ingeniería y Ciencia*, pp. 2-3, 2017.
- [10] DL-NET, «Diseño de Soluciones,» 10 2022. [En línea]. Available: <http://www.dds.com.co/dl-net-ld.php>. [Último acceso: 24 10 2022].