

PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA EN J.L.
CONSTRUCCIONES S.A.S.

Joseph Robeiro Rojas Ruiz

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Civil

Director

Vladimir Ernesto Merchán Jaimes

Ph. D. en Ingeniería Civil

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingeniería Físico-Mecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Bucaramanga

2021

Dedicatoria

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme haber llegado hasta este momento tan significativo de mi formación profesional.

A mis padres y hermano, por ser ellos el pilar más importante, la fuente de motivación e inspiración y por demostrarme siempre su amor, su cariño y apoyo incondicional en este proceso de formación.

A todo el personal docente que estuvo dispuesto a brindar su orientación, conocimiento y experiencia, aportando a mi formación tanto profesional, como en crecimiento personal.

A mis compañeros que estuvieron presentes en cada una de las etapas para lograr este título profesional, por el excelente trabajo en equipo y amistad.

Agradecimientos

A la Universidad Industrial de Santander, por permitirme ser parte de esta gran institución y poder formarme como profesional.

A mi director de trabajo de grado por brindarme su conocimiento y apoyo en el desarrollo del proyecto, aportando desde su experiencia sus consejos y recomendaciones.

A la empresa JL CONSTRUCCIONES S.A.S, en especial a la Ingeniera Lucy Amparo Cordero Ochoa, por el acompañamiento en el desarrollo de mi práctica, confiando en mis capacidades y conocimientos.

A todos los docentes que influyeron en mi formación académica, proporcionando cada día nuevos saberes y experiencias.

A mi familia por siempre estar para mí, motivándome y apoyándome, siendo ellos, la principal razón para seguir con mis proyectos de vida.

A mis compañeros y amigos por el acompañamiento en esta formación, en especial, a Laura Natalia Ruiz Pidiache, por su gran apoyo tanto académico, como personal.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	11
1. Objetivos	13
1.1. Objetivo General	13
1.2. Objetivos Específicos.....	13
2. Marco teórico	14
2.1. Práctica empresarial	14
2.2. Proyecto	14
2.3. Presupuesto	14
2.4. Cronograma.....	15
2.5. Análisis de Precios Unitarios (APU)	15
2.6. Memoria de Cantidades de Obra y Materiales.....	16
3. Descripción de la empresa	17
3.1. Misión	18
3.2. Visión.....	18
3.3. Valores corporativos	18
4. Metodología y desarrollo	18
4.1. Oferta para participar en licitación de obra pública.....	18
4.2. Mejoramiento y adecuación del parque principal del municipio de Matanza en Santander.....	20
4.2.1. Descripción del proyecto	20

4.2.2. Balance de obra y acta modificatoria n°2	21
4.2.3. Revisión de planos	24
4.2.4. Análisis de precios unitarios para Ítems no previstos	24
4.2.5. Informes de Actas parciales	26
4.3. Remodelación del parque principal del municipio de Macaravita en Santander	29
4.3.1. Descripción del proyecto	30
4.3.2. Cantidades de acero de refuerzo para muros de contención	31
4.3.3. Cantidades de acero de refuerzo para fuente	35
4.3.4. Informes actas parciales	37
4.3.5. Balance de obra acta modificatoria n°2	38
4.3.6. Análisis de precios unitarios para Ítems no previstos	39
5. Conclusiones	40
Referencias Bibliográficas	43

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Logotipo de la empresa JL CONSTRUCCIONES S.A.S.	17
Figura 2. Actividades apoyo licitación	19
Figura 3. Información general del contrato de obra pública parque de Matanza	21
Figura 4. Capítulos Acta Modificatoria N°2.....	22
Figura 5. Ejemplo formato en Excel ítem 15.65.....	23
Figura 6. Apéndice al acta modificatoria de cantidades y precios no previstos No.2	24
Figura 7. APU Ítem no previsto.....	25
Figura 8. Informes actas parciales	26
Figura 9. Avance de obra programado vs ejecutado Acta parcial N° 05.....	28
Figura 10. Registro fotográfico acta parcial N° 05.....	29
Figura 11. Información general del contrato de obra pública parque de Macaravita	30
Figura 12. Pasos para cantidades acero de refuerzo	31
Figura 13. Sección muro N°6.1 Tramo 1.....	31
Figura 14. Vista superior muro de contención No 6.1 tramos de 1 al 9	32
Figura 15. Vista frontal muro de contención No. 6.1 tramos de 1 al 9.....	32
Figura 16. Detalle Vista superior muro de contención No. 6.1 tramo 9.....	33
Figura 17. Detalle Vista frontal muro de contención No. 6.1 tramo 1	33
Figura 18. Interfaz programa Aldía Muros	34
Figura 19. Listado programa Aldía.....	34
Figura 20. Sección Memoria cantidades Acero de refuerzo 60000 PSI.....	35

Figura 21. Vistas superiores secciones fuente	36
Figura 22. Detalles Anclaje losa cimentación y Refuerzo Vertical Muro Perimetral y 1er escalón Fuente.....	36
Figura 23. Interfaz programa Aldía Fuente.....	37
Figura 24. Memorias de cantidades Ítem 5.4.....	37
Figura 25. Pintura y estuco muros 2.1 y 2.2	38
Figura 26. Memoria de Cantidades ítem 10.2.....	39
Figura 27. APU Ítem no previsto 17.77	40

Apéndices

(Los apéndices están adjuntos y puede visualizarlos en base de datos de la biblioteca UIS)

Apéndice A. Ejemplos actividades de procesos licitatorios.

Apéndice B. Registro fotográfico acta parcia N° 05.

Resumen

Título: Práctica empresarial como auxiliar de ingeniería en J.L. Construcciones S.A.S.*

Autor: Joseph Robeiro Rojas Ruiz**

Palabras Clave: Procesos licitatorios, Cronograma de obras, Precios unitarios, Presupuesto general, Actas de revisión.

Descripción:

En este artículo se presentan las actividades ejecutadas en la empresa JL CONSTRUCCIONES S.A.S. durante el periodo de cuatro (4) meses de práctica, desempeñando el cargo de auxiliar de ingeniería, llevando a cabo la planeación de propuestas y ejecución de los proyectos en desarrollo de la empresa. Algunas de las labores consistieron en el apoyo en la elaboración de propuestas en procesos licitatorios, el seguimiento y control del cronograma de obras en ejecución por parte de la empresa, como fue en el mejoramiento y adecuación del parque principal de Matanza en Santander y en la remodelación del parque principal de Macaravita en Santander, realizando a la par sus respectivos balances de obra, en busca de la reducción en costos y tiempo, todas las actividades tuvieron una revisión continua y se evaluaron en el transcurso de los periodos de las actas parciales solicitadas. De igual forma, se llevó a cabo el apoyo en la elaboración, revisión y actualización de análisis de precios unitarios, presupuesto general, listados de materiales utilizados, ajustes y modificaciones en planos record, memorias de cantidades de ítems no previstos y realización periódica de formatos, informes, actas de revisión de actividades de construcción respecto a especificaciones técnicas y normas en la ejecución de obra.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Vladimir Ernesto Merchán Jaimes. Ingeniero Civil Ph. D. Tutora: Lucy Amparo Cordero Ochoa. Ingeniera Civil.

Abstract

Title: Business practice as an engineering assistant at J.L. Construcciones S.A.S.*

Author: Joseph Robeiro Rojas Ruiz **

Key Words: Bidding processes, Schedule of works, Unit prices, General budget, Review minutes.

Description:

In this article presents the activities carried out in the company JL CONSTRUCCIONES S.A.S. During the period of four (4) months of practice, performing the position of engineering assistant, carrying out the planning of proposals and execution of the projects in development of the company. Some of the tasks consisted of supporting the preparation of proposals in bidding processes, monitoring and control of the schedule of works in progress by the company, such as the improvement and adaptation of the main Matanza park in Santander and the remodeling of the main park of Macaravita in Santander, carrying out their respective work balances at the same time, in search of cost and time reduction, all activities had a continuous review and were evaluated during the periods of the partial minutes requested . Similarly, support was carried out in the preparation, review and update of unit price analysis, general budget, lists of materials used, adjustments and modifications in record plans, memories of quantities of unforeseen items and periodic production of formats , reports, minutes of review of construction activities with respect to technical specifications and standards in the execution of work.

* Degree Work

** Faculty of Physic mechanical Engineering School of Civil Engineering. Director: Vladimir Ernesto Merchán Jaimes. Civil Engineer Ph. D. Tutora: Lucy Amparo Cordero Ochoa. Civil Engineer.

Introducción

La Universidad Industrial de Santander presentó la oportunidad al autor de realizar la práctica empresarial en convenio con la empresa J.L. CONSTRUCCIONES S.A.S., y desempeñarse como Auxiliar de Ingeniería en los proyectos desarrollados por la empresa. Al desarrollar su proyecto de grado en esta modalidad el estudiante tiene la oportunidad de aplicar los conocimientos recibidos durante su proceso de formación académica. Además, lo ayuda a fortalecer competencias tanto personales como profesionales (“Universidad Industrial de Santander, REGLAMENTO ACÁDEMICO ESTUDIANTIL”, 2015).

J.L. CONSTRUCCIONES S.A.S, es una empresa dedicada al desarrollo de proyectos de construcción, con los mejores estándares de calidad y responsabilidad social, consolidando el agrado del cliente de manera competitiva y creativa, a través del diseño, construcción, gestión y control de proyectos habitacionales, comerciales, industriales y de infraestructura, explorando nuevos conocimientos surgidos de la experiencia en la academia a través de la contratación de estudiantes en la modalidad de práctica empresarial próximos a graduarse, ampliando su experiencia laboral y personal, desarrollando con calidad las capacidades necesarias para resolver problemas y de esta forma adaptarse al medio con gran facilidad (“Hoja de vida JL CONSTRUCCIONES S.A.S”,2005).

A continuación, se especifican las actividades de apoyo realizadas como auxiliar de ingeniería en la empresa J.L. CONSTRUCCIONES S.A.S.:

Elaboración de propuestas para ser presentadas en los procesos licitatorios.

Seguimiento y control del cronograma de obras en ejecución por parte de la empresa.

Elaboración, revisión y actualización de precios unitarios, presupuesto general y de los listados de materiales utilizados en obra.

Elaboración periódica de formatos, informes y actas de revisión de actividades de construcción respecto a especificaciones y normas en la ejecución de obra.

Cabe resaltar que las actividades mencionadas anteriormente fueron apoyadas por profesionales capacitados y especializados.

1. Objetivos

1.1. Objetivo General

Apoyar como auxiliar de Ingeniería Civil en modalidad de presencialidad remota, la planeación de propuestas y ejecución de los proyectos en desarrollo de la empresa J.L Construcciones S.A.S.

1.2. Objetivos Específicos

Realizar labores de apoyo como auxiliar de ingeniería civil en la elaboración de propuestas para ser presentadas en los procesos licitatorios.

Efectuar actividades de apoyo en el seguimiento y control del cronograma de obras en ejecución por parte de la empresa.

Realizar labores de apoyo en la elaboración, revisión y actualización de precios unitarios, presupuesto general y de los listados de materiales utilizados en obra.

Cumplir actividades de apoyo en la elaboración periódica de formatos, informes y actas de revisión de actividades de construcción respecto a especificaciones y normas en la ejecución de obra.

2. Marco teórico

2.1. Práctica empresarial

Es una experiencia académica en la cual el estudiante entra en contacto e interactúa a través de proyectos específicos, con la realidad de contextos empresariales a nivel local, nacional o internacional en áreas de su profesión, en la cual aplica y fortalece competencias personales y profesionales (“Aspectos generales, 2007).

2.2. Proyecto

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto o cuando se termina a causa de que sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto. Así mismo, se puede poner fin a un proyecto si el cliente desea terminar el proyecto. Que sea temporal no necesariamente significa de corta duración (“¿Qué es un proyecto?”,2000).

2.3. Presupuesto

Presupuestar una obra, es establecer de qué está compuesta (composición cualitativa) cuántas unidades de cada componente se requieren (composición cuantitativa) para, finalmente, aplicar precios a cada uno y obtener su valor en un momento dado (“¿Qué es el presupuesto de obra?”, 2010).

Para determinar el costo total de un proyecto, inicialmente se multiplican las cantidades de obra por el valor unitario reportado en el APU (Análisis de Precio Unitario, definido más adelante) de cada una de las actividades; al resultado de esta operación se le conoce como valor

parcial. La suma de todos los valores parciales arroja el costo directo del proyecto. A esta cifra se le adiciona el AIU (Administración, Imprevistos y Utilidad, IVA de utilidades no incluido) que se estipula en el contrato y busca reconocer los costos o gastos de ejecución indirectos del proyecto. El AIU se determina según la naturaleza de la obra o proyecto a ejecutar y no tiene una tarifa general establecida. Los valores son negociados y se ajustan por las partes de acuerdo con sus principios de autonomía contractual. Estos costos de administración se refieren a los costos de los honorarios de ingeniero residente, supervisor de obra, celaduría, y campamento, entre otros (“Presupuesto y programación de obras civiles”, 2007).

2.4. Cronograma

Es un documento que se elabora basado en las actividades y los rendimientos de mano de obra. Debe mostrar ordenadamente las diferentes actividades del proyecto, sus relaciones de precedencia y antecendencia entre ellas, la fecha de inicio y fin de cada actividad, su duración y la fecha de finalización del proyecto (“Cronograma de un proyecto: ¿qué es y cómo crearlo?”, 2021).

2.5. Análisis de Precios Unitarios (APU)

Contiene el costo de una actividad por unidad de medida. Lo componen los materiales, la mano de obra, los equipos y el transporte. La identificación de los materiales se hace a partir de los planos, y deben tenerse en cuenta los rendimientos y el costo específico de cada material, así como sus especificaciones técnicas. La mano de obra se calcula de la siguiente forma (“Seguimiento de la productividad en obra: Técnicas de medición de rendimientos de mano de obra”, 2007):

$$JT = VJ * Fc$$

$$Vt = JT / R$$

donde:

$JT = \text{Jornal total } \$$

$VJ = \text{Valor Jornal (día) } \$$

$Fc = \text{Factor prestacional } \%$

$R = \text{Rendimiento por día}$

$Vt = \text{Valor por unidad } \$$

El valor de los rendimientos depende de circunstancias como el clima, la cantidad a construir y el lugar de adquisición de los materiales, así como de la experiencia de la empresa en cuyo caso debe contar con una base de datos completa, de tal manera que no provoque retrasos en la elaboración de presupuesto. Para conocer el costo de los equipos se hacen consultas a proveedores y se cotiza por hora. Es indispensable conocer los rendimientos de maquinaria (“Seguimiento de la productividad en obra: Técnicas de medición de rendimientos de mano de obra”, 2007).

2.6. Memoria de Cantidades de Obra y Materiales

Su finalidad es cuantificar con exactitud las cantidades de los materiales que se requieren para cada actividad con base a los planos. La obtención de cantidades de obra se puede hacer mediante herramientas de dibujo asistido por computador (CAD). Para promover transparencia en la contratación pública, el cálculo exacto de las cantidades de obra es un garante para contratista y contratante, por cuanto, el contrato debe ser beneficioso para las partes. El contratante ejerce gestión contractual con seguridad fiscal y el contratista evita investigaciones que puedan surgir de una mala práctica por el abuso en la inexactitud de las cantidades de obra. Con la utilización de herramientas BIM (Building Information Modeling) se obtiene con

precisión el cálculo de la cantidad de materiales, como un beneficio adicional para el proyecto (“CANTIDADES DE OBRA”, 2013).

3. Descripción de la empresa

J.L. CONSTRUCCIONES S.A.S. es una empresa dedicada a la consultoría, gerencia de proyectos, construcción de obras civiles e interventoría, con más de once años de experiencia en el sector del diseño, la construcción, y la gestión de proyectos de obras civiles.

En la figura 1 se muestra el logotipo de la empresa.

Figura 1

Logotipo de la empresa JL CONSTRUCCIONES S.A.S.



Nota. Adaptado del brochure de JL CONSTRUCCIONES S.A.S.

Esta empresa se ha desempeñado principalmente en el departamento de Santander, contratando con municipios y la Gobernación. Actualmente, adelanta dos contratos de obra para el mejoramiento y la adecuación de los parques principales de los municipios de Matanza y Macaravita, además de preparar nuevas propuestas para concursar en licitaciones de obras públicas.

3.1. Misión

Desarrollar proyectos de construcción con los mejores estándares de calidad, con responsabilidad social, asegurando la satisfacción del cliente de forma competitiva y creativa, a través del diseño, construcción, gestión y control de proyectos habitacionales, comerciales, industriales y de infraestructura (“Hoja de vida JL CONSTRUCCIONES S.A.S”,2005).

3.2. Visión

Ser una empresa líder en el sector de la construcción a nivel nacional, reconocida por su confiabilidad, organización y competencias, a satisfacción de sus clientes (“Hoja de vida JL CONSTRUCCIONES S.A.S”,2005).

3.3. Valores corporativos

Calidad, orientación al cliente, disciplina, puntualidad y seguridad (“Hoja de vida JL CONSTRUCCIONES S.A.S”,2005).

4. Metodología y desarrollo

Durante el desarrollo de la práctica, se brindó acompañamiento a tres proyectos, uno en etapa de presentación de oferta para participar en licitación de obra pública y los otros dos en etapa de construcción.

4.1. Oferta para participar en licitación de obra pública

Se brindó apoyo en la redacción de las propuestas y la documentación necesaria para ser presentadas en los concursos o licitaciones públicas y privadas. Se emplearon los portales web

dispuestos para este tipo de actividades como SECOP, donde puede obtenerse información del estado de los procesos.

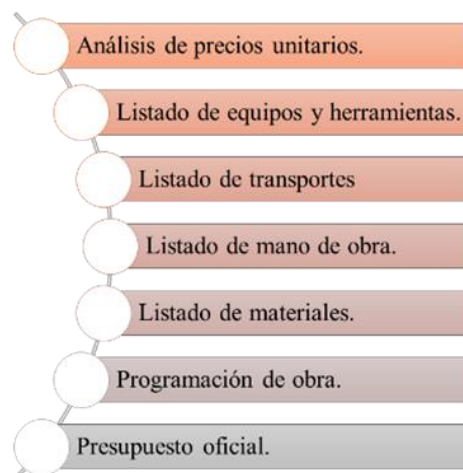
El autor realizó labores de apoyo en la elaboración de una propuesta presentada en los procesos licitatorios, la cual abarcaba el mejoramiento y adecuación del espacio público de las Américas, situado en la ciudad de Bucaramanga, Santander, además de los cuatro parques relacionados a continuación:

- Parque Solón Wilches.
- Parque los Periodistas.
- Parque Bruno Batello.
- Parque la Concordia.

Para el desarrollo de esta licitación se llevaron a cabo diferentes actividades, como las que se muestran la figura 2:

Figura 2

Actividades apoyo licitación



En el apéndice A, se presentan ejemplos de cada una de estas fases para una de las propuestas presentadas.

4.2. Mejoramiento y adecuación del parque principal del municipio de Matanza en Santander

Al iniciar la práctica empresarial, el proyecto ya llevaba aproximadamente dieciocho (18) meses de ejecución desde la legalización del acta de inicio. Debido a la contingencia presentada por la emergencia sanitaria, se suspendió por un periodo de seis (6) meses, por ende, se generaron retrasos en el tiempo de ejecución de la obra, lo que se realizó el trámite de la prórroga de tiempo y un presupuesto adicional, para culminar el proyecto y solventar los imprevistos presentados. Se solicitó un adicional por un 60% del valor del proyecto, que no fue aprobado, por lo que se realizó un balance de obra para el acta modificatoria N°2, donde se ajustaron actividades y se sustituyeron algunos ítems no previstos que fueron presentados en el adicional.

Otros de los factores que influyeron en retrasos de ejecución de obra fueron el estado del tiempo, la escasez de materiales y las alzas de precios de estos.

En el mejoramiento y adecuación del parque principal del municipio de Matanza en Santander, se apoyó en la realización del balance de obra, el ajuste de planos (arquitectónico, estructural, eléctrico e hidráulico), el acta modificatoria N°2, los informes de actas parciales, las cotizaciones para sustentar los costos en los ítems no previstos y el análisis de precios unitarios para estos.

4.2.1. Descripción del proyecto

El proyecto consiste en la renovación total del parque principal del municipio de Matanza en Santander, por medio de una unión temporal de JL CONSTRUCCIONES S.A.S y la Alcaldía del municipio de Matanza denominada “UNIÓN TEMPORAL PARQUE MATANZA”, que incluye el cambio total de pisos, mejoramiento de las zonas verdes con paisajismo, reparación e impermeabilización de la cancha múltiple, construcción de tarima y graderías, instalación de

mobiliario urbano y de alumbrado público, y las adecuaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas que este procedimiento necesite. En la figura 3 se muestra la información general del contrato de obra pública del parque de Matanza (“Alcaldía Municipal de Matanza Santander”, 2019).

Figura 3

Información general del contrato de obra pública parque de Matanza

LICITACIÓN PÚBLICA	
CONTRATO DE OBRA N° LP – 004 - 2019	
Contratante:	Municipio de Matanza – Santander - NIT: 890.206.696-0 Juan Carlos Villabona Maldonado – Alcalde municipal
Contratista:	Unión Temporal Parque Matanza. RL Carlos Alberto Ríos Buitrago - NIT: 901.318.484-6
Objeto:	Contrato de obra “mejoramiento y adecuación de parque principal municipio de Matanza Santander”.
Plazo:	Seis (06) meses contados a partir del acta de inicio.
Valor:	Tres mil ciento cuarenta y cuatro millones trescientos treinta mil novecientos setenta y uno con sesenta y siete centavos m/cte. (\$3.144.330.971,67).
Fecha contrato:	12 de septiembre de 2019
Supervisor:	Asesor de la oficina de planeación municipal

Nota. El gráfico representa la información general del contrato de obra pública parque de Matanza. Tomado de *alcaldía municipal de Matanza Santander* (2 de noviembre de 2019). SECOP I.

4.2.2. Balance de obra y acta modificatoria n°2

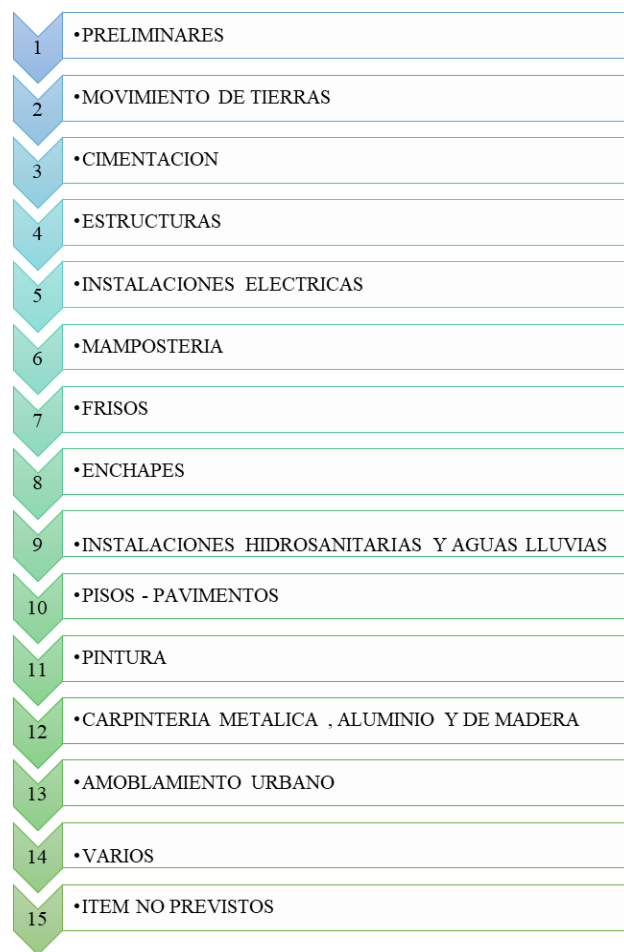
Mediante el estudio del balance del proyecto, se revisaron las respectivas actas administrativas, haciendo seguimiento al presupuesto, control del costo y del tiempo, según el avance del proyecto y los informes generados a causa de estas.

Se realizó un balance de obra en el cual se ajustaron algunas de las actividades en las memorias de cantidades, debido a que no fue aprobado el adicional solicitado. Este balance consistió en quince (15) capítulos y APU's no previstos, los cuales conformaban la segunda acta modificatoria de cantidades y precios no previstos del contrato de obra pública No. Lp-004-

2019. Mediante el empleo de herramientas BIM como Revit, el software AutoCAD y toma de medidas en sitio, se ajustaron los planos y modelados del proyecto, y se cuantificaron las cantidades requeridas para cada actividad con base en los planos. Los capítulos intervenidos se presentan en la figura 4:

Figura 4

Capítulos Acta Modificatoria N°2



A partir de los valores unitarios y la cantidad de ítem requerida, se procedió a determinar el valor parcial de cada ítem y luego se calculó el total de costos directos. Adicionalmente, se

estableció el costo de (AIU) por porcentaje al valor total de los costos directos y, finalmente, se obtuvo el costo total del proyecto del acta correspondiente (“Gerencie”, 2019).

Se describieron ochenta y siete ítems no previstos, para los cuales se realizaron sus respectivas cotizaciones, en los cuales se tuvieron en cuenta mobiliario urbano, cantidades de concreto reforzado, construcción de fuente según diseño, instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, jardinería y demás acabados.

Los ítems fueron elaborados y modificados en un formato de programación en Excel como se muestra en la figura 5.

Figura 5

Ejemplo formato en Excel ítem 15.65

MEMORIA DE CALCULO DE CANTIDADES DEL ACTA MODIFICATORIA N°02						
CONTRATO DE OBRA N. LP-004 J. 2013						
CONTRATISTA	UNIÓN TEMPORAL PARQUE NATARÁ					
INTERVENIENDO	CONSORCIO INTER PZO					
OBJETO DEL CONTRATO	RECONSTRUCCIÓN Y RESECCION PARQUE PRINCIPAL MUNICIPIO DE NATARÁ SANTANDER					
ACTIVIDAD	Reconstrucción y Resección del Parque Principal del Municipio de Nariño					
CAPÍTULO	ÍTEM NO PREVISTO					
FECHA	05.05.2013					
UNIDAD	M2					
INDICACIÓN	ELEMENTOS	ANCHO [m]	ALTO [m]	LARGO [m]	AREA [m ²]	AREA TOTAL
ESQUINA FRENTE	4	2.00	0.80	1.58	1.58	6.32
ESQUINA FRENTE	3	2.00	0.80	1.58	1.58	4.74
ESQUINA FRENTE	4	2.00	0.70	1.55	1.55	6.20
ESQUINA FRENTE	3	2.00	0.80	1.58	1.58	4.74
ESQUINA FRENTE	1	2.00	3.11	0.22	0.22	0.22
ESTACION PLANTAS	2	2.00	0.80	1.58	1.58	3.16
ESTACION PLANTAS	1	2.00	0.75	1.58	1.58	3.16
ESTACION PLANTAS	1	2.00	3.11	0.22	0.22	0.22
SUBTOTAL					34.28	
TOTAL					34.28	

PARQUE PRINCIPAL	

ING. CARLOS ALBERTO RIOS OBITRAC INC. DIEGO ARMANDO JIMENEZ CONTRALZ
 IN. UNIÓN TEMPORAL PARQUE NATARÁ
 ING. ADRIANA CHERREDA OBITRAC INC. IN. UNIÓN TEMPORAL PARQUE NATARÁ

Nota. Formato en Excel empleado para las memorias de cantidades. Adaptado del Memoria de cantidades del acta modificatoria N°02.

Por último, se realizó el documento apéndice al acta modificatoria de cantidades y precios no previstos No.2 como se muestra en la figura 6, con valores actualizados y ajustados.

Figura 6

Apéndice al acta modificatoria de cantidades y precios no previstos No.2

MUNICIPIO DE MATANZA												
SECRETARÍA DE PLANEACIÓN MUNICIPAL												
ANEXO AL ACTA MODIFICATORIA DE CANTIDADES Y PRECIOS NO PREVISTOS No.2 DEL CONTRATO DE OBRA PÚBLICA No. LP-004-2019												
CONTRATO DE OBRA: LP-004- OBJETO: "MEJORAMIENTO Y ADECUACIÓN DEL PARQUE PRINCIPAL MUNICIPIO DE MATANZA SANTANDER"												
Contratista: UNIÓN TEMPORAL PARQUE MATANZA CONSEJO INTER-PIJ			Representante Legal: CARLOS ALBERTO RÍOS BUITRAGO			Representante Legal: DIEGO ARMANDO JIMÉNEZ GONZÁLEZ			VALOR: \$3,144,330,971.67			
ITEM	DESCRIPCIÓN ITEM	UNID	VALOR AJUSTADO CONTRATO LP-004-2019 DEL MUNICIPIO DE MATANZA SANTANDER		CONDICIONES ESTABLECIDAS (ACTA MODIF. DE CANTIDADES Y PRECIOS NO PREVISTOS No.1)		MENORES CANTIDADES		MAYORES CANTIDADES		CANTIDADES ACTUALIZADAS (PREZIOE ACTO)	
			CANT	VALOR DIRECTO	VALOR PARCIAL	CANT	VALOR PARCIAL	CANT	VALOR PARCIAL	CANT	VALOR PARCIAL	CANT
1 PRELIMINARES												
1.1	Localización y levantamiento (incluye equipos de precisión y/o Topografía)	M2	5887.82	\$2,536.10	\$14,244,050.00	5888.00	\$14,244,050.00	643.30	\$1,671,452.74		4953.50	\$12,874,000.22
1.2	Densificación de puntos	ML	331.72	\$9,209.81	\$3,050,096.92	303.31	\$5,177,454.34	293.35	\$2,291,939.00		293.36	\$2,879,938.33
1.3	Densificación de pines en concreto (incluye arbolado)	M2	3356.72	\$1,624.48	\$5,449,944.51	3284.64	\$5,034,156.73	603.23	\$5,202,545.07		2618.41	\$2,312,011.72
1.4	Densificación de arena (100:1-0.2)	ML	307.60	\$5,000.00	\$1,539,300.00	311.10	\$5,131,322.00				311.10	\$5,131,322.00
1.5	Densificación de cemento en malla de casaca múltiple	ML	40	\$10,000.00	\$400,000.00	37.70	\$377,000.00				37.70	\$377,000.00
1.6	Densificación de juegos infantiles y gimnasio	UNID	5	\$45,000.00	\$225,000.00	6.00	\$300,000.00				6.00	\$300,000.00
1.7	Densificación de grava para drenaje en concreto	M2	1747	\$14,236.00	\$24,760,000.00	1638	\$13,918,000.00				1638	\$13,918,000.00
1.8	Densificación de concreto casaca múltiple (incluye curado)	M2	527	\$52,232.00	\$27,526,000.00	515.48	\$26,415,637.36				515.48	\$26,415,637.36
1.9	Densificación de bases multigras	UNID	10	\$11,000.00	\$110,000.00	12.00	\$132,000.00				12.00	\$132,000.00
1.10	Densificación de curado	UNID	1	\$215,000.00	\$215,000.00	0.00	\$0.00				0.00	\$0.00
1.11	Densificación de portentos casaca múltiple	UNID	2	\$135,267.00	\$270,534.00	2.00	\$270,534.00				2.00	\$270,534.00
1.12	Densificación de limpiaparapluces y cableado existente	UNID	18	\$41,696.88	\$750,543.14	22.00	\$95,721.36				22.00	\$95,721.36
1.13	Densificación de refuerzo (incluye acero mecánico) casaca	UNID	4	\$23,857.00	\$95,428.00	4.00	\$15,428.00				4.00	\$15,428.00
1.14	Carpentaría (arco mínimo 25 metros)	UNID	1	\$3,650,240.73	\$3,650,240.73	1.00	\$3,650,240.73				1.00	\$3,650,240.73
1.15	Asfalto y rasado de aceras y coberturas (baldosa vetustada)	M2	115.43	\$3,376.32	\$390,144.42	309.32	\$10,630,433.26	162.87	\$5,437,566.10		162.87	\$5,437,566.10
1.16	Densificación con rido de polipropileno	ML	331.64	\$2,652.81	\$879,263.28	335.66	\$4,320,133.40	335.02	\$1,751,184.61		335.04	\$4,320,133.40
2 MOVIMIENTO DE TIERRAS												
2.1	Excavación en material común	M3	2374.4	\$25,636.00	\$60,740,662.00	1945.6	\$37,088,175.52	60.19	\$2,060,540.24		365.43	\$5,372,395.28
2.2	Relleno compactado con material seleccionado	M3	543.27	\$3,537.64	\$1,914,411.64	1861.5	\$11,664,430.35				1875.00	\$12,476,625.00
2.3	Relleno de sobranza (al baldosa vetustada)	M3	2077.39	\$3,140.00	\$6,522,360.00	1938.3	\$4,508,134.26	78.21	\$2,640,023.60		1201.66	\$4,222,364.40
2.4	Excavación con máxima profundidad y/o conglomerado sin rasero	M3	36.38	\$3,700.00	\$1,353,000.00	67	\$1,000,000.00				0.00	\$0.00
3 CIMENTACIÓN												
3.1	Concreto simple Fc=210 K/cm2 para vigas de cimentación (Tirante)	M3	42.04	\$31,581.43	\$1,327,736.00	34.30	\$10,546,049.30	0.31	\$207,506.65		31.02	\$1,643,042.03
3.2	Concreto adigoso (60% concreto simple Fc=210 K/cm2) (Tirante)	M3	63.37	\$32,345.54	\$2,062,367.00	54.40	\$20,655,056.01	5.13	\$1,304,388.32		48.31	\$1,700,641.03
3.3	Concreto simple Fc=210 K/cm2 para zapatas (Tirante)	M3	5.56	\$46,755.35	\$257,959.52	0.88	\$1,000,000.00				0.00	\$0.00
3.4	Concreto pobre para cimientos 2500 g/c m3 (Tirante)	M3	61.13	\$26,853.36	\$1,641,441.00	6.51	\$228,650.25				6.51	\$228,650.25
4 ESTRUCTURAS												
4.1	Columnas de concreto reforzado a la vista 10x10 cm (pudieras)	ML	164.4	\$1,078.14	\$1,765,203.00	153.75	\$5,110,232.87	5.40	\$308,222.00		154.35	\$1,810,000.91
4.2	Concreto simple Fc=210 K/cm2 gradiente 1:2:12 m3	M3	232.8	\$7,439.82	\$1,732,658.56	390.41	\$4,954,911.93				390.41	\$4,954,911.93
4.3	Concreto simple Fc=210 K/cm2 gradiente 1:2:12 m3	M3	232.8	\$7,439.82	\$1,732,658.56	7.25	\$4,756,346.33				7.25	\$4,756,346.33
4.4	Concreto simple Fc=210 K/cm2 para columnas 30x30 (Tirante)	ML	30.4	\$5,254.82	\$1,597,464.00	0.00	\$0.00				0.00	\$0.00
4.5	Concreto simple Fc=210 K/cm2 para columnas 10x10 (Tirante)	ML	21.6	\$5,360.02	\$1,157,760.00	30.00	\$1,642,215.02				30.00	\$1,642,215.02
4.6	Concreto simple Fc=210 K/cm2 Falso acueducto 10x10 (Tirante)	M2	40.4	\$10,355.53	\$4,184,636.00	15.45	\$1,142,253.87				15.45	\$1,142,253.87
4.7	Concreto simple Fc=210 K/cm2 Vigas simples (Tirante)	M3	3.3	\$45,360.19	\$149,688.62	0.31	\$150,639.64				0.31	\$150,639.64
4.8	Acero de refuerzo PDR 60	KG	11821.5	\$1,773.00	\$20,858,417.00	21821.19	\$12,019,611.01	333.74	\$1,363,207.46		21821.19	\$12,019,611.01
4.9	Barbilla de Caceroto (Anticodo 1+0.30 mts)	ML	155.11	\$15,360.00	\$2,375,760.00	218.44	\$22,033,004.38				218.44	\$22,033,004.38

Nota. Programación en Excel del acta modificatoria de cantidades y precios no previstos No.2.

Adaptado de la documentación Unión Temporal Parque Matanza.

4.2.3. Revisión de planos

Es importante conocer los planos (arquitectónico, estructural, eléctrico y hidráulico), para desarrollar una revisión detallada del proyecto, considerando las dimensiones y especificaciones establecidas y así determinar las actividades requeridas y los ítems que dan lugar a los entregables, teniendo en cuenta los recursos necesarios para los diferentes procesos.

4.2.4. Análisis de precios unitarios para ítems no previstos

Los análisis de precios unitarios permiten especificar una actividad para determinar el valor unitario de cada ítem, teniendo en cuenta sus componentes fundamentales, como son:

herramienta, equipos, materiales, transporte y mano de obra (“Presupuesto y programación de obras civiles”, 2007).

Para elaborar los APU’s no previstos, se tomaron como base unos ya elaborados por la empresa y un listado de materiales de la obra con precios del año 2.020, los cuales fueron actualizados a precios del año 2.021 por medio de cotizaciones solicitadas a diferentes entidades, entre ellas, la ferretería Aldía . Se revisó el tipo de materiales y la cantidad de estos, según los diseños estructurales y arquitectónicos. Se procedió a desglosarlos en un listado especificando una descripción del elemento, la unidad de medida, la cantidad del elemento, el valor unitario y valor total por elemento. Lo anterior, en cuanto a materiales e insumos. Para equipos y herramientas y mano de obra se cambió el ítem de cantidad por el de rendimiento. En la figura 7 se muestra el APU de un ítem no previsto.

Figura 7

APU Ítem no previsto

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS									
CONTRATANTE		UNION TEMPORAL PARQUE MATANZA						FECHA	
PROYECTO		MEJORAMIENTO Y ADECUACION PARQUE PRINCIPAL MUNICIPIO DE MATANZA - SANTANDER						22/02/2021	
CAPITULO		ÍTEM NO PREVISTO						UNIDAD	
ÍTEM		Suministro, transporte e instalación de Bala led 6" C.V. sobrepower 6500K según diseño fotométrico o similar						UNID	
I. EQUIPOS/HERRAMIENTAS									
No. ART.	DESCRIPCION	UNID.	REND.	VR. UNIT.	VR. PARCIAL				
1	HERRAMIENTA MENOR	%	0.10	\$ 2.826.00	\$ 2.826.00				
SUBTOTAL EQUIPOS/HERRAMIENTAS					\$ 2.826.00				
II. MATERIALES E INSUMOS									
No. ART.	DESCRIPCION	UNID.	CANT.	VR. UNIT.	VR. PARCIAL				
630	Bala led 6" C.V. sobrepower 6500K o similar	UNID	1.000	\$ 34.800	\$ 34.800.00				
280	TUBERIA PVC PRESION 3/4"	ML	3.000	\$ 4.350	\$ 13.050.00				
519	Cable Cu Aislado #12 de Halógeno	ML	40.000	\$ 2.750	\$ 110.000.00				
520	Chazo plástico 5/16 y tornillo	UNID	4.000	\$ 250	\$ 1.000.00				
521	Cinta Schoroch 33 15mmx20 msz 3M	UNID	0.020	\$ 19.690	\$ 393.80				
545	INTERRUPTOR SENCILLO TIPO AMBAR	UNID	4.000	\$ 4.300	\$ 17.200.00				
522	Caja rectangular galvanizada	UNID	2.000	\$ 2.300	\$ 4.600.00				
SUBTOTAL SIN DESPERDICIO					\$ 146.443.80				
FACTOR DE DESPERDICIO 5.00%					\$ 7.322.19				
SUBTOTAL DE MATERIALES					\$ 153.765.99				
III. TRANSPORTE									
No. ART.	DESCRIPCION	CANT.	UNID.	KM.	PRECIO/KM	VR. PARCIAL			
SUBTOTAL TRANSPORTE						\$ 0.00			
IV. MANO DE OBRERA									
No. ART.	DESCRIPCION	CANT.	UNID.	PROTO.	% PREST.	P. UNIT.	VR. PARCIAL		
18	TECNICO ELECTRICISTA	1.00	DIA	4.00	80.00%	\$ 35.000.00	\$ 14.000.00		
19	AYUDANTE	1.00	DIA	4.00	80.00%	\$ 27.800.00	\$ 11.120.00		
SUBTOTAL MANO DE OBRERA							\$ 25.120.00		
TOTAL COSTO DIRECTO							\$ 184.051.99		

ING. CARLOS ALBERTO RÍOS BUITRAGI, ING. DIEGO ARMANDO JIMENEZ GONZALEZ, ARQ. ADRIANA GUERRERO BUITRAGI
 RL Union Temporal Parque Matanza RL Consorcio Inter PJD Vo.Bo. Supervisor municipio

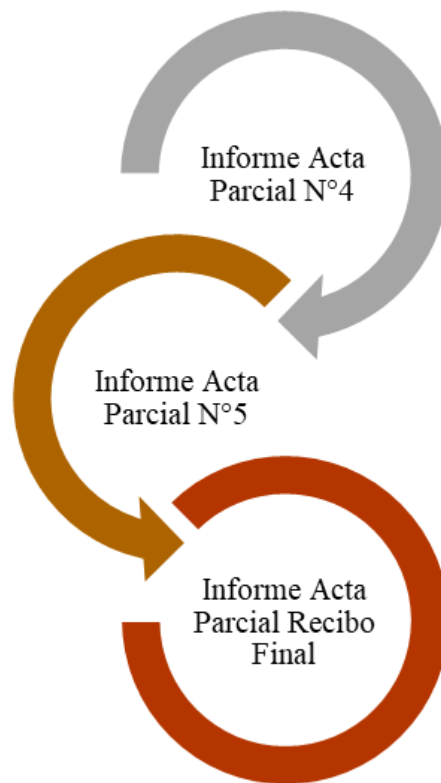
Nota. Formato en Excel del APU de un ítem no previsto. Adaptado de la documentación Unión Temporal Parque Matanza.

4.2.5. Informes de Actas parciales

JL CONSTRUCCIONES S.A.S. se encarga de garantizar el desarrollo efectivo de cada uno de sus proyectos, por ende, se realizaron actividades de apoyo técnico, como, elaboración periódica de informes, actas de revisión de actividades de construcción respecto a especificaciones y normas en la ejecución de las obras. El autor realizó los informes que se muestran en la figura 8.

Figura 8

Informes actas parciales



Los informes realizados fueron de obra, supervisor municipio, supervisor convenio y de interventoría. Cada uno de ellos lo conforman los siguientes ítems:

- Información general del contrato.
- Relación de actas del contratista.

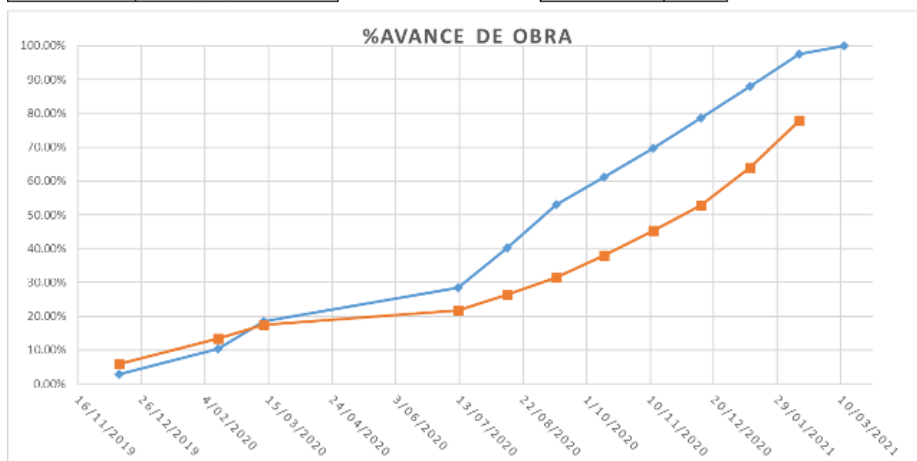
- Cambios técnicos y/o modificaciones del contrato.
- Actividades ejecutadas.
 - o Actividades técnicas.
 - o Actividades administrativas.
 - o Actividades financieras.
 - o Actividades de seguridad en el trabajo.
 - o Actividades de bioseguridad.
 - o Actividades ambientales.
 - o Actividades de aseguramiento de la calidad.
- Programa de trabajo del contratista.
- Relación de personal utilizado.
- Relación del equipo utilizado.
- Informe general del estado del tiempo.
- Cuadro de control de pólizas.
- Apéndices.

El programa de obra del contratista permite apreciar de forma gráfica, el avance del proyecto en ejecución con respecto a lo programado para cada uno de los periodos como se muestra en la figura 9.

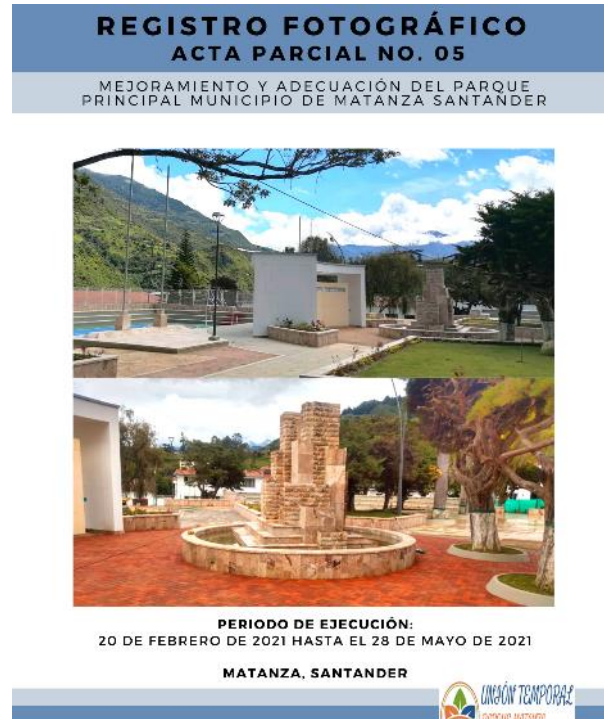
Figura 9

Avance de obra programado vs ejecutado Acta parcial N° 05

MES	FECHA	PROGRAMADO				EJECUTADO			
		VALOR	%	ACUMULADO		VALOR	%	ACUMULADO	
				VALOR	%			VALOR	%
Mes 1	12/12/2019	\$90,779,585.15	2.89%	\$90,779,585.15	2.89%	\$186,389,760.42	5.93%	\$186,389,760.42	5.93%
Mes 2	12/02/2020	\$232,615,817.70	7.40%	\$323,395,402.85	10.29%	\$235,822,788.36	7.60%	\$422,212,548.78	13.43%
Mes 3	12/03/2020	\$258,970,740.12	8.24%	\$582,366,142.96	18.52%	\$124,801,323.57	3.97%	\$547,013,874.35	17.40%
Mes 4	12/07/2020	\$314,576,921.52	10.00%	\$896,943,064.48	28.53%	\$135,609,690.87	4.31%	\$682,623,565.22	21.71%
Mes 5	12/08/2020	\$371,110,898.72	11.80%	\$1,268,053,963.20	40.33%	\$147,103,001.04	4.68%	\$829,726,566.26	26.36%
Mes 6	12/09/2020	\$397,056,812.59	12.63%	\$1,665,110,775.78	52.96%	\$160,108,823.62	5.09%	\$989,835,389.88	31.46%
Mes 7	12/10/2020	\$259,015,174.87	8.24%	\$1,924,125,950.65	61.10%	\$207,406,890.30	6.60%	\$1,197,242,280.18	36.06%
Mes 8	12/11/2020	\$267,671,153.47	8.51%	\$2,191,797,104.12	69.71%	\$225,120,850.66	7.16%	\$1,422,363,130.84	45.24%
Mes 9	12/12/2020	\$281,150,661.82	9.94%	\$2,472,947,765.94	76.65%	\$241,211,960.68	7.67%	\$1,663,575,091.52	52.91%
Mes 10	12/01/2021	\$290,765,435.80	9.25%	\$2,763,713,201.54	87.90%	\$352,173,085.00	11.20%	\$2,015,748,176.52	64.11%
Mes 11	12/02/2021	\$304,675,890.54	9.69%	\$3,068,389,092.08	97.58%	\$430,433,770.00	13.69%	\$2,446,181,946.52	77.80%
Mes 12	12/03/2021	\$75,941,879.59	2.42%	\$3,144,330,971.67	100.00%				
TOTAL OBRA		\$3,144,330,971.67	100%			\$2,446,181,946.52	77.82%		



En el apéndice A del Acta Parcial N° 05, se presenta el detalle del registro fotográfico como evidencia de las actividades ejecutadas en ese periodo. En la figura 10 se muestra la portada del registro fotográfico del acta parcial N° 05.

Figura 10*Registro fotográfico acta parcial N° 05**Nota.* Ver apéndice B.**4.3. Remodelación del parque principal del municipio de Macaravita en Santander**

Este proyecto se encontraba en ejecución al iniciar las labores de apoyo como auxiliar de ingeniería.

En la fase de diseño del proyecto, se produjeron errores en los diseños estructurales, arquitectónicos, eléctricos, hidráulicos y sanitarios, debido a fallos en el levantamiento topográfico, lo que conllevó a que se realizaran nuevos diseños. Se presentó una propuesta para un adicional de dinero por la suma del 50% del valor del proyecto, lo que equivale a ochocientos ochenta y dos millones setecientos cincuenta y tres mil doscientos sesenta y siete pesos con quince centavos m/cte. (\$ 882.753.267,15), la cual fue aprobada, junto con un adicional en tiempo para la ejecución.

En la remodelación del parque principal del municipio de Macaravita en Santander, se apoyó principalmente en la realización del balance de obra, haciendo el despiece de los nueve muros de contención que conforman el parque y de la fuente para la obtención de cantidades de acero de refuerzo para estos. También se brindó apoyo en el ajuste del plano eléctrico, en el balance de obra, la elaboración de los informes para el acta parcial N°06 y el análisis de precios unitarios para los ítems no previstos del proyecto.

4.3.1. Descripción del proyecto

El proyecto consiste en la remodelación total del parque, con el cambio de pisos de toda el área, mejoramiento de las zonas verdes con paisajismo, reparación de tarima y graderías, instalación de mobiliario urbano y de alumbrado público, y las adecuaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas que este procedimiento necesite. En la figura 11 se muestra la información general del contrato de obra pública parque de Macaravita (“Gobernación de Santander”, 2019).

Figura 11

Información general del contrato de obra pública parque de Macaravita

LICITACIÓN PÚBLICA	
CONTRATO DE OBRA N° LP - 2190 - 2019	
Contratante:	Departamento de Santander
Contratista:	J.L. Construcciones S.A.S. RL. Humberto Suarez Jaimes
Objeto:	Remodelación del parque principal de Macaravita, Santander
Plazo:	Once (11) meses contados a partir del acta de inicio.
Valor:	Mil setecientos sesenta y cinco millones quinientos seis mil quinientos treinta y cuatro pesos con treinta centavos m/cte. (\$1.765.506.534,30).
Fecha contrato:	04 de septiembre de 2019

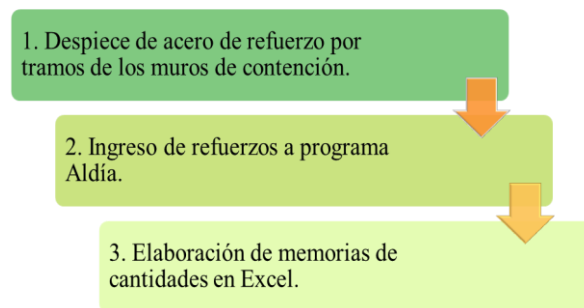
Nota. El gráfico representa la información general del contrato de obra pública parque de Macaravita. Tomado de *Gobernación de Santander* (2 de noviembre de 2019). SECOPI.

4.3.2. Cantidades de acero de refuerzo para muros de contención

Para determinar las cantidades de acero de refuerzo demandadas en los muros de contención del proyecto se siguieron los pasos mostrados en la figura 12.

Figura 12

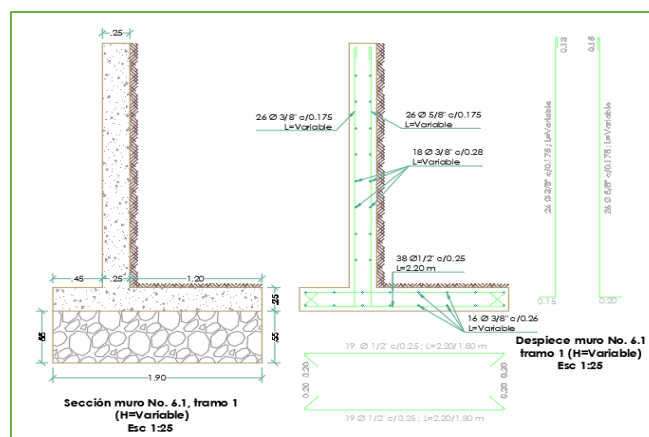
Pasos para cantidades acero de refuerzo



Se realizó el despiece del acero de refuerzo por tramos para cada uno de los muros de contención. Para esto se elaboró en un archivo en AutoCAD, en donde de forma organizada se presenta el acero de refuerzo para las zapatas y los muros como se muestra en las figuras 13 a 17.

Figura 13

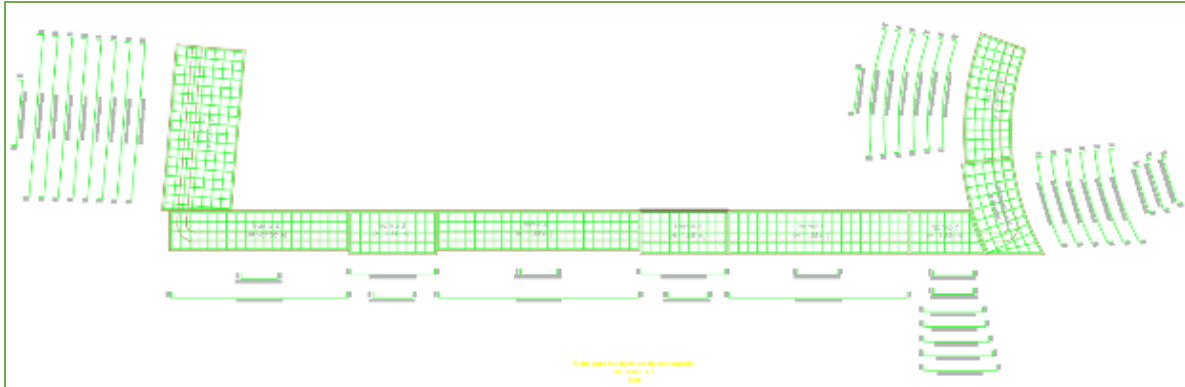
Sección muro N°6.1 Tramo 1



Nota. Modelado del perfil del muro de contención N° 6.1 tramo 1. Adaptado del Plano estructural muros 6,7,8,9.

Figura 14

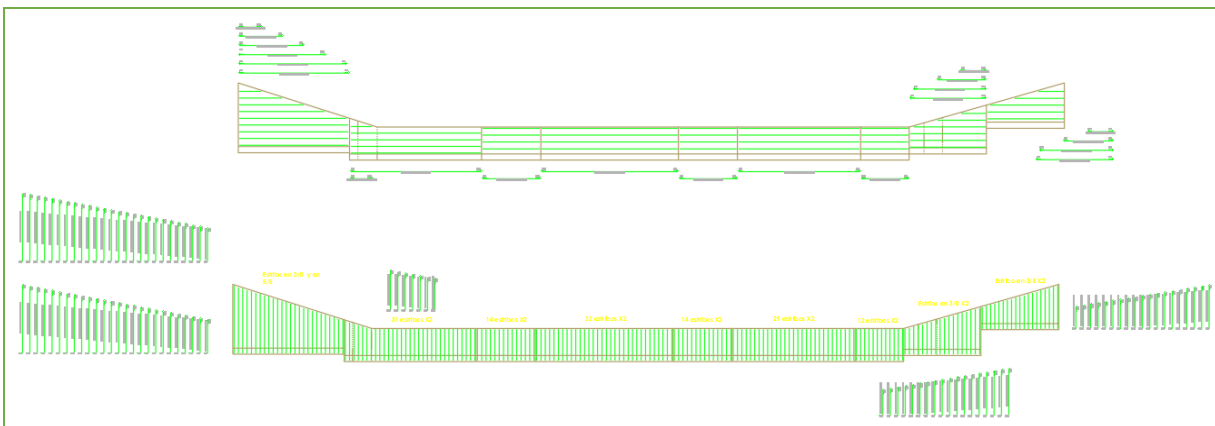
Vista superior muro de contención No 6.1 tramos de 1 al 9



Nota. Modelado de las zapatas del muro de contención No 6.1 tramos de 1 al 9. Adaptado del Plano estructural muros 6,7,8,9.

Figura 15

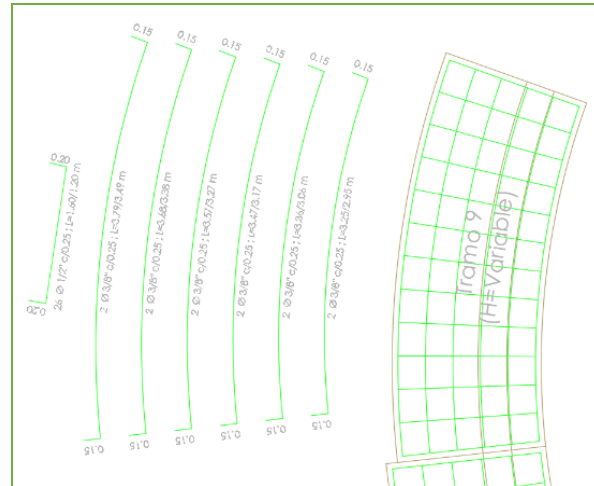
Vista frontal muro de contención No. 6.1 tramos de 1 al 9



Nota. Modelado del muro de contención No 6.1 tramos de 1 al 9. Adaptado del Plano estructural muros 6,7,8,9.

Figura 16

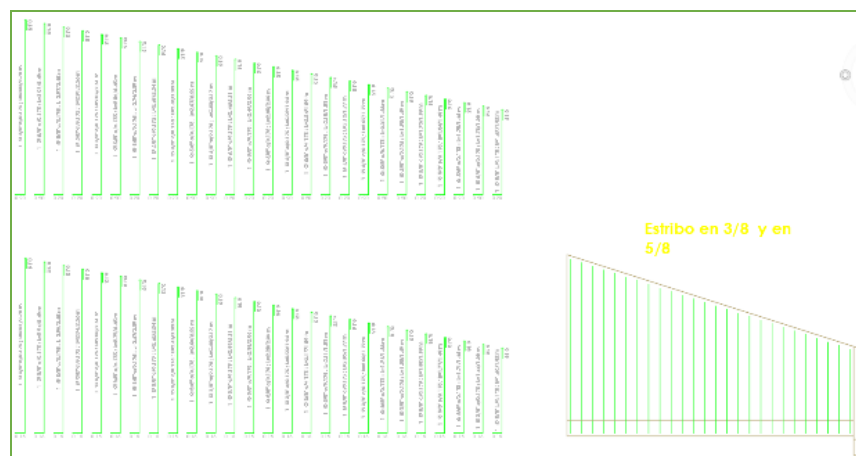
Detalle Vista superior muro de contención No. 6.1 tramo 9



Nota. Detalle del refuerzo de la zapata del muro de contención No. 6.1 tramo 9. Adaptado del Plano estructural muros 6,7,8,9.

Figura 17

Detalle Vista frontal muro de contención No. 6.1 tramo 1



Nota. Detalle del refuerzo del muro de contención No. 6.1 tramo 1. Adaptado del Plano estructural muros 6,7,8,9.

Después de realizar los despieces, se empleó el programa de la ferretería Aldía para realizar las cartillas de refuerzo, como se muestra en las figuras 18 a 20.

Figura 18

Interfaz programa Aldía Muros

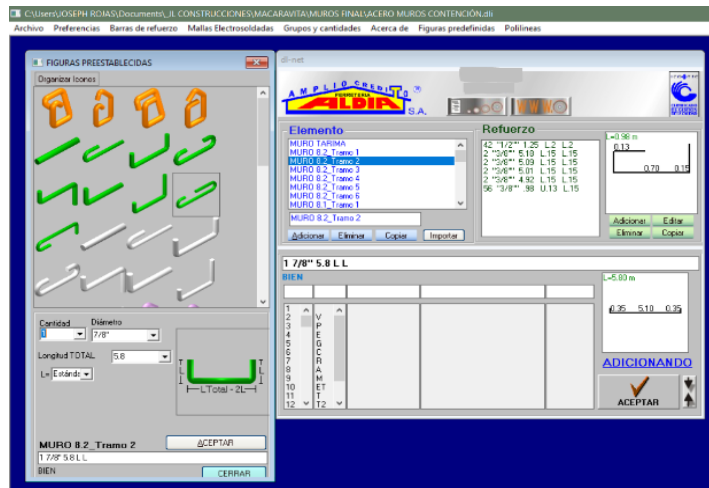


Figura 19

Listado programa Aldía

AMPLIO CREDITO
FERRERERIA
ALDIA S.A.

PAGINA: 1 de 7

ORDEN DE DE SPACHO

Lista de barras 58"

DIAGRAMA	CANTIDAD	DIAM.	LONG. (m)	PESO	UBICACION
	80	58"	3.00	280.8	
	1	58"	2.98	4.6	
	1	58"	2.98	4.6	
	1	58"	2.98	4.6	
	1	58"	2.93	4.6	

Peso total barras 58" = 299 Kg

Lista de barras 12"

	1	12"	2.81	2.8	
	1	12"	2.75	2.8	
	1	12"	2.78	2.8	
	1	12"	2.78	2.8	
	1	12"	2.75	2.8	
	1	12"	2.73	2.7	
	1	12"	2.72	2.7	
	1	12"	2.70	2.7	
	1	12"	2.68	2.7	
	1	12"	2.67	2.7	
	1	12"	2.66	2.7	
	1	12"	2.64	2.6	
	1	12"	2.63	2.6	
	1	12"	2.61	2.6	
	1	12"	2.60	2.6	
	1	12"	2.58	2.6	
	1	12"	2.57	2.6	

** Gancho fuera de norma - comunicarse con FERRERERIA ALDIA

Figura 20

Sección Memoria cantidades Acero de refuerzo 60000 PSI

MEMORIA DE CALCULO DE CANTIDADES DEL ACTA PARCIAL N°05		CONTRATO DE OBRA No LP-2190 de 2019						
CONTRATISTA	J.L. CONSTRUCCIONES S.A.S	FECHA	8/06/2021					
INTERVENIOR	ING. CARLOS ALBERTO GÓMEZ MONTENEGRO	MUNICIPIO	MACARAVITA					
OBJETO DEL CONTRATO	REMODELACIÓN PARQUE PRINCIPAL MUNICIPIO DE MACARAVITA DEPARTAMENTO DE SANTANDER	ACTA No.	5					
ACTIVIDAD	Acero de refuerzo 60000 PSI		5,4					
CAPÍTULO	ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y ACEROS		KG					
CALCULOS:								
ACERO MUROS DE CONTENCIÓN								
UBICACIÓN	Ø PLG	PESO ESPECIFICO	LONG. RECTA(m)	LONG. GANCHO(m)	LONG. TOTAL(m)	NUMERO PIEZAS	PESO UNIDAD(Kg)	CANTIDAD TOTAL
	5/8	1.552	2.31	0.35	3.32	70	5.15	360.50
			2.35	0.35	3.30	1	5.12	5.12
			2.34	0.35	3.29	1	5.11	5.11
			2.33	0.35	3.28	1	5.09	5.09
			2.32	0.35	3.27	1	5.08	5.08
			2.31	0.35	3.26	1	5.06	5.06
			2.29	0.35	3.24	1	5.03	5.03
			2.88	0.35	3.23	1	5.01	5.01
			2.87	0.35	3.22	1	5.00	5.00
			2.86	0.35	3.21	1	4.98	4.98
			2.85	0.35	3.20	1	4.97	4.97
			2.84	0.35	3.19	1	4.95	4.95
			2.82	0.35	3.17	1	4.92	4.92
			2.81	0.35	3.16	1	4.90	4.90
			2.80	0.35	3.15	1	4.89	4.89
			2.79	0.35	3.14	1	4.87	4.87
			2.78	0.35	3.13	1	4.86	4.86
			2.76	0.35	3.11	1	4.83	4.83
			2.75	0.35	3.10	1	4.81	4.81
			2.74	0.35	3.09	1	4.80	4.80
			2.73	0.35	3.08	1	4.79	4.79
			2.72	0.35	3.07	1	4.76	4.76
			2.71	0.35	3.06	1	4.75	4.75
			2.69	0.35	3.04	1	4.72	4.72
			2.68	0.35	3.03	1	4.70	4.70
			2.67	0.35	3.02	1	4.69	4.69
			2.66	0.35	3.01	1	4.67	4.67
			2.65	0.35	3.00	1	4.66	4.66
			2.43	0.35	2.78	1	2.76	2.76
			2.41	0.35	2.76	1	2.74	2.74
			2.40	0.35	2.75	1	2.73	2.73
			2.38	0.35	2.73	1	2.71	2.71
			2.37	0.35	2.72	1	2.70	2.70
2.35	0.35	2.70	1	2.68	2.68			
2.34	0.35	2.69	1	2.67	2.67			
2.32	0.35	2.67	1	2.65	2.65			
2.31	0.35	2.66	1	2.64	2.64			
2.30	0.35	2.65	1	2.63	2.63			
2.25	0.40	2.65	152	2.63	399.76			
2.28	0.35	2.63	1	2.61	2.61			
2.27	0.35	2.62	1	2.60	2.60			
2.25	0.35	2.60	1	2.58	2.58			
2.24	0.35	2.59	1	2.57	2.57			
2.22	0.35	2.57	1	2.55	2.55			
2.21	0.35	2.56	1	2.54	2.54			
2.19	0.35	2.54	1	2.52	2.52			
2.18	0.35	2.53	1	2.51	2.51			
2.17	0.35	2.52	1	2.50	2.50			
2.15	0.35	2.50	1	2.49	2.49			
2.14	0.35	2.49	1	2.48	2.48			
2.12	0.35	2.47	1	2.46	2.46			
2.11	0.35	2.46	1	2.45	2.45			
	1/2	0.394	2.41	0.35	2.76	1	2.74	2.74
			2.40	0.35	2.75	1	2.73	2.73
			2.38	0.35	2.73	1	2.71	2.71
			2.37	0.35	2.72	1	2.70	2.70
			2.35	0.35	2.70	1	2.68	2.68
			2.34	0.35	2.69	1	2.67	2.67
			2.32	0.35	2.67	1	2.65	2.65
			2.31	0.35	2.66	1	2.64	2.64
			2.30	0.35	2.65	1	2.63	2.63
			2.25	0.40	2.65	152	2.63	399.76
			2.28	0.35	2.63	1	2.61	2.61
			2.27	0.35	2.62	1	2.60	2.60
2.25	0.35	2.60	1	2.58	2.58			
2.24	0.35	2.59	1	2.57	2.57			
2.22	0.35	2.57	1	2.55	2.55			
2.21	0.35	2.56	1	2.54	2.54			
2.19	0.35	2.54	1	2.52	2.52			
2.18	0.35	2.53	1	2.51	2.51			
2.17	0.35	2.52	1	2.50	2.50			
2.15	0.35	2.50	1	2.49	2.49			
2.14	0.35	2.49	1	2.48	2.48			
2.12	0.35	2.47	1	2.46	2.46			
2.11	0.35	2.46	1	2.45	2.45			

4.3.3. Cantidades de acero de refuerzo para fuente

Para determinar las cantidades de acero de refuerzo necesarias para la construcción de la fuente se empleó el mismo procedimiento del ítem anterior, realizando el despiece de las secciones, el listado en el programa Aldía y la memoria de cantidades en Excel como se muestra en las figuras 21 a 24.

Figura 21

Vistas superiores secciones fuente

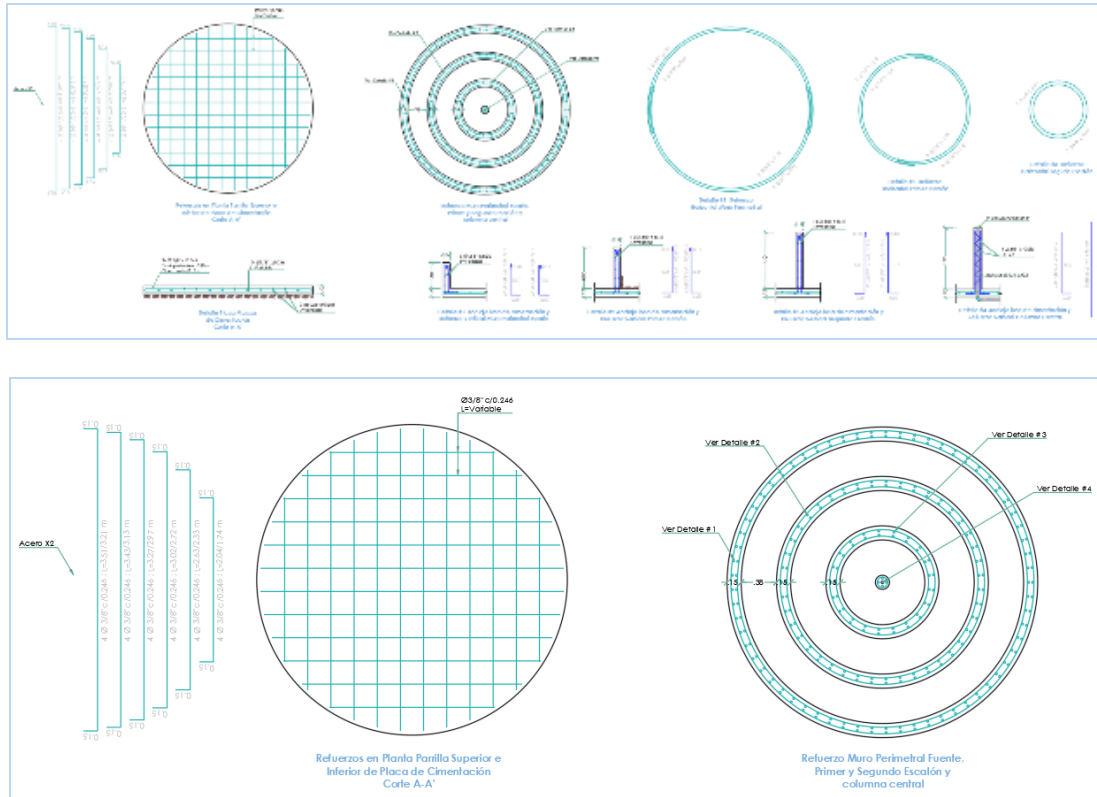


Figura 22

Detalles Anclaje losa cimentación y Refuerzo Vertical Muro Perimetral y 1er escalón Fuente

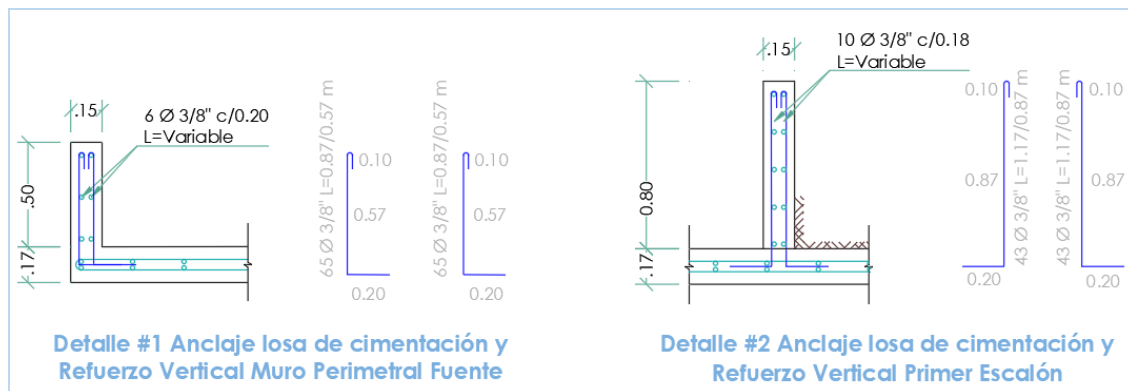


Figura 23

Interfaz programa Aldía Fuente

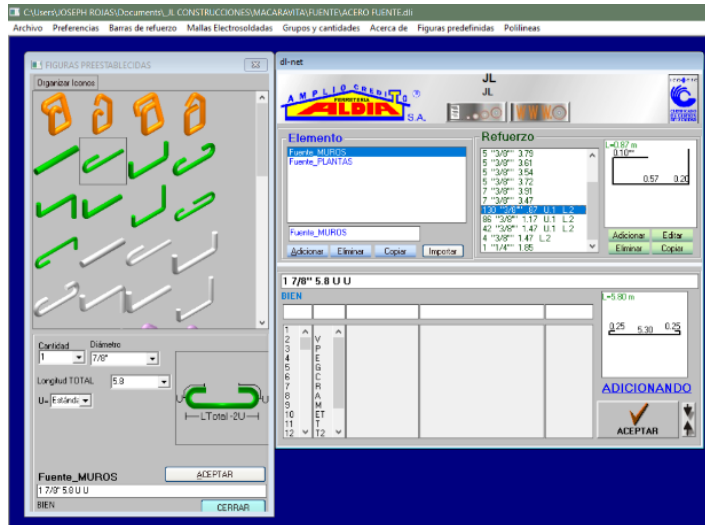


Figura 24

Memorias de cantidades Ítem 5.4

ACERO FUENTE								
UBICACIÓN	Ø PLG	PESO ESPECIFICO(kg/ml)	LONG. RECTA(m)	LONG. GANCHO(m)	LONG. TOTAL(m)	NUMERO PIEZAS	PESO UNIDAD(Kg)	CANTIDAD TOTAL
			8.00	0.00	8.00	3	3.38	10.08
			5.93	0.00	5.93	3	3.32	9.96
			5.86	0.00	5.86	3	3.28	9.84
			5.78	0.00	5.78	3	3.24	9.72
			3.81	0.00	3.81	7	2.18	15.33
			3.78	0.00	3.78	5	2.12	10.60
			3.72	0.00	3.72	5	2.08	10.40
			3.61	0.00	3.61	5	2.02	10.10
			3.54	0.00	3.54	5	1.98	9.90
			3.51	0.30	3.51	8	1.97	15.76
			3.47	0.00	3.47	7	1.94	13.58
			3.43	0.30	3.43	8	1.92	15.36
			2.97	0.30	3.27	8	1.83	14.64
			2.72	0.30	3.02	8	1.68	13.52
			2.33	0.30	2.83	8	1.47	11.76
			1.74	0.30	2.04	8	1.14	9.12
			1.17	0.30	1.47	42	0.82	34.44
			1.27	0.20	1.47	4	0.82	3.28
			0.87	0.30	1.17	86	0.68	58.76
			0.57	0.30	0.87	130	0.49	63.70
	1/4	0.250	1.85	0.00	1.85	1	0.46	0.46
	Malla M 084		2.35*1.05	0.00	2.35*1.05	1	3.30	3.30
SUBTOTAL								361.61

4.3.4. Informes actas parciales

Se realizaron actividades de apoyo técnico, elaboración periódica de informes. En este sentido, el autor realizó informes del Acta parcial N°6, el cual se compone de parámetros semejantes a los realizados en el proyecto del municipio de Matanza Santander.

4.3.5. Balance de obra acta modificatoria n°2

Se llevaron a cabo actividades de apoyo para el balance del parque de Macaravita en Santander, como la elaboración de memorias de cantidades con respecto a ítems de estuco y pintura.

Para ello, se modelaron las secciones de la totalidad de los muros que llevan dichos materiales en AutoCAD, y se obtuvieron las cantidades necesarias. Luego, se generaron los formatos en Excel, donde se plasmó toda la información. Los ítems abarcados pertenecen al capítulo 10 de la actual acta modificatoria. En las figuras 25 y 26 se muestra un ejemplo de la actividad.

Figura 25

Pintura y estuco muros 2.1 y 2.2

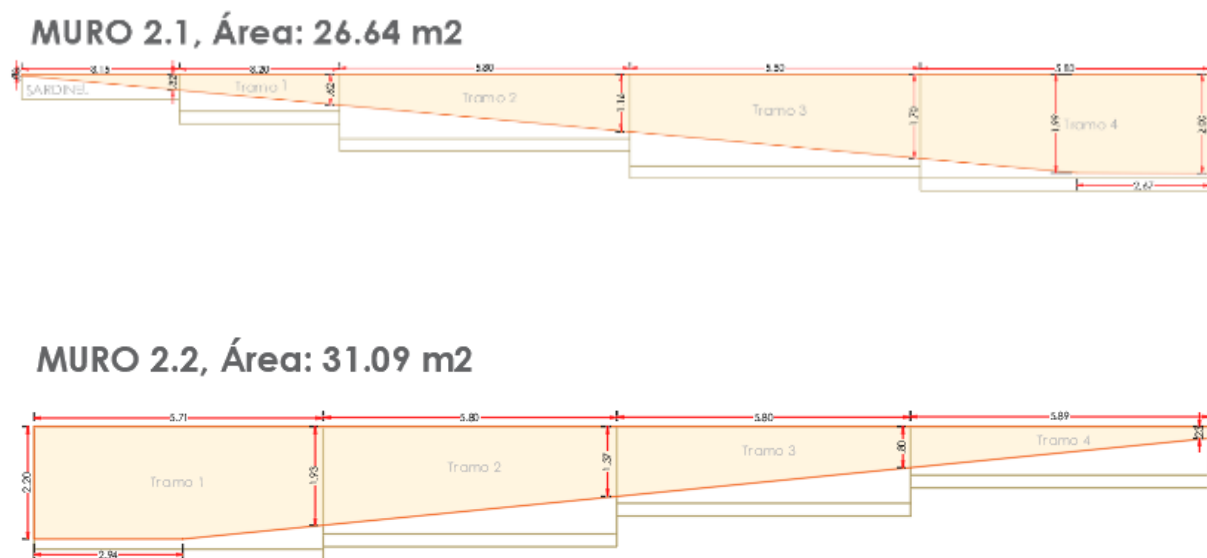


Figura 26

Memoria de Cantidades ítem 10.2

MEMORIA DE CALCULO DE CANTIDADES DEL ACTA MODIFICATORIA N°02		CONTRATO DE OBRA No LP-2190 de 2019	
CONTRATISTA	J.L. CONSTRUCCIONES S.A.S	FECHA	17/09/2021
INTERVENTOR	ING. CARLOS ALBERTO GÓMEZ MONTENEGRO	MUNICIPIO	MACARAVITA
OBJETO DEL CONTRATO	REMODELACIÓN PARQUE PRINCIPAL MUNICIPIO DE MACARAVITA DEPARTAMENTO DE SANTANDER	ACTA No.	2
ACTIVIDAD	Estuco acrílico + karsaa (ext)	ÍTEM No.	10.2
CAPÍTULO	ESTUCCO Y PINTURA (INT. Y EXT)	UNIDAD	M2

CALCULOS:									
UBICACIÓN	ELEMENTOS IGUALES	ANCHO (m)	LARGO(m)	ALTO (m)	AREA(m2)	VOLUMEN(m3)	CANTIDAD TOTAL		
MURO N°1.1									
Muro tramo 1	1	5.23		1.40	7.32		7.32		
Muro tramo 2	1	3.35		2.07	6.93		6.93		
	1	3.45		2.06	7.09		7.09		
Muro tramo 3	1	5.70		1.57	8.92		8.92		
Muro tramo 4	1	5.70		0.86	5.44		5.44		
Sardinel	1	1.00		2.00	2.00		2.00		
SUBTOTAL							37.71		

MURO N°1.1

ANEXO ACTA MODIFICATORIA N°2 Ítem 4.1 Ítem 5.2 Ítem 5.4 Ítem 5.6 Ítem 5.8 Ítem 5.11 Ítem 9.1 Ítem

4.3.6. Análisis de precios unitarios para Ítems no previstos

Se tomaron como base unos APU's ya elaborados por la empresa y un listado de materiales de la obra actualizado con precios de 2021, debido a que se presentaron alzas en los costos de los materiales a causa de la escasez de estos. Dichos análisis se realizaron para los ítems no previstos en la obra; entre ellos, el suministro e instalación de baranda en vidrio templado según diseño. En la figura 27 se muestra el formato empleado para este fin.

Figura 27

APU Ítem no previsto 17.77

CAPÍTULO		ITEMS NO PREVISTOS				UNIDAD	
ITEM	17.77	Suministro e instalacion de baranda en vidrio templado según diseño				ML	
1. EQUIPOS /HERRAMIENTAS							
No	DESCRIPCIÓN	UND	REND	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL		
	HERRAMIENTA MENOR (10%M.O)	10%		\$ 6,750.00	\$ 6,750.00		
12	PULIDORA	HR	12	\$ 15,000.00	\$ 1,250.00		
21	EQUIPO DE SOLDADURA	HR	2	\$ 3,000.00	\$ 1,500.00		
27	ELEMENTOS DE SEGURIDAD	DIA	50	\$ 30,000.00	\$ 600.00		
SUBTOTAL EQUIPOS/HERRAMIENTAS					\$ 10,100.00		
2. MATERIALES E INSUMOS							
No	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL		
57	TUBO EN ACERO INOXIDABLE DE 2"	ML	2.2	\$ 96,500.00	\$ 212,300.00		
74	VIDRIO TEMPLADO 0.8X0.65 M, E 8MM	UND	1	\$ 144,000.00	\$ 144,000.00		
75	ACCESORIOS PARA INSTALACION DE BARANDA A PISO	ML	1	\$ 46,000.00	\$ 46,000.00		
76	ACCESORIOS PARA INSTALACION VIDRIO TEMPLADO EN BARANDA	ML	1	\$ 45,000.00	\$ 45,000.00		
77	TAPA PARA TUBO DE ACERO INOXIDABLE 2"	UND	0.15	\$ 10,000.00	\$ 1,500.00		
78	SOLDADURA	KG	0.15	\$ 98,000.00	\$ 14,700.00		
79	DISCO DE CORTE PARA ACERO INOXIDABLE	UND	0.14	\$ 6,500.00	\$ 1,040.00		
80	DISCO DE BRILLO PARA ACERO	UND	0.2	\$ 55,000.00	\$ 11,000.00		
81	BROCA PARA CONCRETO DE 3/8"	UND	0.13	\$ 16,000.00	\$ 2,080.00		
SUBTOTAL MATERIALES E INSUMOS					\$ 477,620		
3. TRANSPORTE							
No	DESCRIPCIÓN	CANT	UND	KM	PRECIO/KM	VALOR PARCIAL	
SUBTOTAL TRANSPORTE					\$ -		
4. MANO DE OBRA							
No	DESCRIPCIÓN	CANT	UND.	REND	% PREST	V. UNIT	VALOR PARCIAL
3	ORNAMENTADOR	1	DIA	1.2	80%	\$ 45,000	\$ 67,500.00
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 67,500.00		
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 555,220.00		

5. Conclusiones

En la ejecución de la práctica empresarial en JL CONSTRUCCIONES S.A.S, se requirió de un acompañamiento constante junto con la directora de obra, para el seguimiento y control del cronograma de los proyectos en construcción en Matanza y Macaravita en Santander, en los cuales se ajustaron cronogramas, actividades y precios, con balances de obra a causa de imprevistos. Los ítems no previstos fueron tenidos en cuenta para el listado de materiales, sin embargo, no fueron presupuestados, es decir, no se incluyeron en las partidas presupuestales correspondientes para su ejecución, por ende, no se discriminó el monto o cantidad de cada uno

de esos ítems; por esta razón, fue necesario realizar análisis de precios unitarios para determinar la finalidad de dichas actividades y disponer de un costo adicional para poder ser ejecutadas.

También se generaron suspensiones a causa principalmente de la emergencia sanitaria por el Covid-19. De esta forma, se implementaron programas como Microsoft Excel, Project, Revit, AutoCAD, Aldía y Word , reformando y ajustando ciertas actividades para lograr culminar cada una de estas obras.

En el mejoramiento y adecuación del parque principal de Matanza, se describieron ochenta y siete ítems no previstos, debido a que se presentaron actividades que no estaban contempladas en un principio, de acuerdo con los ajustes realizados en el balance de obra. Una de las actividades fue la fuente, la cual presentaba filtraciones y estaba en mal estado, por ende, se decidió construir una nueva según diseño aprobado por la unión temporal parque Matanza.

Por otro lado, en la remodelación del parque principal de Macaravita, se describieron ochenta y ocho ítems no previstos, debido a falencias en diseños iniciales. Se realizó un balance de obra y se definieron nuevos materiales para pisos, enchapes y otras actividades, gracias al adicional aprobado.

A lo largo del desarrollo de los proyectos, se cumplieron diversas actividades las cuales dieron cumplimiento a los objetivos proyectados para esta práctica empresarial, como fue:

✓ Apoyo en la elaboración de propuestas para ser presentadas en los procesos licitatorios, como lo fue para los cuatro parques y un espacio público en la ciudad de Bucaramanga.

✓ Seguimiento y control del cronograma de obras en ejecución por parte de la empresa, realizando a su vez, un balance de las actividades para concretar el alcance de cada uno de estos proyectos. Las principales causas de las desviaciones en cuanto a lo programado fueron:

Suspensión a causa de la emergencia sanitaria por el Covid-19.

Falencias en los diseños estructurales, arquitectónicos, eléctricos, hidráulicos y sanitarios.

Escasez de material y alzas en los precios.

Temporadas de constantes lluvias.

En cuanto a lo Programado vs Ejecutado, se presentaron retrasos entre 20% al 25%, de acuerdo con lo planificado por los motivos anteriormente mencionados.

✓ Elaboración y revisión de precios unitarios, presupuestos generales y de los listados de materiales utilizados en obra, mediante el empleo de programas como Aldía y Excel.

✓ Realización periódica de formatos, informes y actas parciales de actividades de cada uno de los proyectos ejecutados en Matanza y Macaravita en Santander.

Referencias Bibliográficas

- Alcaldía Municipal de Matanza Santander. (2 de noviembre de 2019). SECOP I. https://www.contratos.gov.co/consultas/detalleProceso.do?numConstancia=19-21-11977&grecaptcharesponse=03AGdBq26QdQdV4jssjxs08fTBOh1yrT42tsLvaoAl_QiU8JqOvt7jMPCDIFtP1eMLpxJHJwpCYQz8APZsunxX0KWt4srI3j182WG8N0AGETHhc8MMNbh0-wKXoSskLjM0By9wCzk_iA5xPBugiKb.
- Arboleda, S. A (2007). Presupuesto y programación de obras civiles. Fondo Editorial ITM.
- Bizneo blog. (2021). Cronograma de un proyecto: ¿qué es y cómo crearlo? <https://www.bizneo.com/blog/cronograma/>.
- Contenidos Sucerman.(2000). ¿Qué es un proyecto? <http://contenidos.sucerman.com/nivel2/proyectos/unidad2/leccion1.html>.
- Cueva del civil. (2010). ¿Qué es el presupuesto de obra? <https://www.cuevadelcivil.com/2010/06/presupuesto-de-obra.html>.
- De Mejía G., & Hernández, T.C. (2007). Seguimiento de la productividad en obra: Técnicas de medición de rendimientos de mano de obra. <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistausingenierias/article/view/405>.
- Gerencie. (n.d.). A.I.U. Retrieved. (2019). <https://www.gerencie.com/aiu.html>.
- Gobernación de Santander. (9 de septiembre de 2019). SECOP I. https://www.contratos.gov.co/consultas/detalleProceso.do?numConstancia=19-21-9506&g-recaptcha-response=03AGdBq27shS8PcE97803rbTmbS411KthiR-KGAAYaBrgElgSKgIcyri1wBu8hGCji8f4e79U5LqkVRcjwWQkplyLb2REEF9TuiTCD1_e3xwxho2_V4HKMcxJMfsjyFoin3gyMZoAJ29m3lo5P51xskf.

JL CONSTRUCCIONES S.A.S.(2005). Hoja de vida y brochure de la empresa.

Organización de obras. (2013). CANTIDADES DE OBRA.

<https://organizaciondeobras.wordpress.com/cantidades-de-obra/>.

Universidad Industrial de Santander.(2007). Aspectos generales.

https://www.uis.edu.co/webUIS/es/trabajosdegrado/aspectos_generales.html.

Universidad Industrial de Santander, 2015. “Reglamento Académico – Estudiantil de Pregrado”.

Acuerdo No. 72 de 1982. Compilación de normas vigentes (p.61).