

Práctica empresarial como auxiliar de ingeniería para el apoyo en la ejecución de proyectos a cargo de la Empresa IRC S.A.S.

Julieth Fernanda Ortiz Pérez

Trabajo de Grado para optar el título de Ingeniero Civil

Director

Homer Armando Buelvas Moya

Magister en Ingeniería Estructural

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Bucaramanga

2022

Contenido

	Pág.
Introducción.....	9
1. Marco de Referencia	10
1.1 Marco teórico	10
1.1.1 Especificaciones técnicas EMPAS.....	10
2.2 Marco conceptual.....	11
2.2.1 Sistema de alcantarillado	11
2.2.2 Red de alcantarillado	12
2.2.3 Planificación.....	13
2.2.4 Coordinación.....	13
2.2.5 Gestión documental.....	13
2.2.6 Acta de Inicio:	13
2.2.7 Acta de pago.....	14
2.2.8 Informes de obra.....	14
2.3 Marco legal	15
2.3.1 IRC S.A.S	15
2.3.2 Misión.....	16
2.3.3 Vision.....	16
2.3.4 EMPAS	17
3. Desarrollo de la práctica	18

3.1 Apoyar actividades de coordinación relacionadas con la construcción de obras de reposición de alcantarillado en Bucaramanga y su área metropolitana	18
3.1.1 Gestión de Equipos.....	21
3.1.2 Gestión de materiales	24
3.2 Desarrollar una guía de apoyo al cumplimiento y uso adecuado de los manuales de especificaciones técnicas de la EMPAS por parte de las obras de alcantarillado	27
3.3 Apoyar en la elaboración y ejecución de la gestión documental, cantidades de obra, actas e informes de los proyectos de reposición a cargo de la empresa IRC	30
3.3.1 Memorias de cantidades de obra	30
3.3.2 Actas	52
3.3.2.1 Actas de recibo y parcial de pago.....	53
3.3.2.2 Acta de entrega y recibo definitivo.	54
3.3.2.3 Acta de liquidación de contrato.....	55
3.3.3 Informes de obra.....	56
3.3.4 Gestión documental.....	57
3.3.4.1 Control de documentos.	57
3.3.4.2 Lista de chequeo.....	57
3.3.4.3 Anexo 01.....	58
3.3.4.4 Anexo 02.....	58
4. Conclusiones	58
Referencias Bibliográficas.....	60
Apéndices	61

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Componentes de un sistema de alcantarillado.	12
Figura 2. Esquema de una red de alcantarillado.	12
Figura 3. Zona de intervención, barrio el Mutis.	19
Figura 4. Zona de intervención, barrio el Reposo.....	19
Figura 5. Zona de intervención, barrio la Victoria.....	20
Figura 6. Zona de intervención, Cañaveral.	20
Figura 7. Máquina cargadora.....	22
Figura 8. Equipo de demolición.....	22
Figura 9. Equipo de compactación.....	23
Figura 10. Equipo de demolición.....	23
Figura 11. Cortadora de pavimento.....	24
Figura 12. Máquina de excavación.	24
Figura 13. Suministro de material común para relleno.	26
Figura 14. Suministro de triturado y base granular.	26
Figura 15. Armado de acero de refuerzo para sumidero	28
Figura 16. Excavaciones con entibados en zanja.	29
Figura 17. Relleno en arena para cimentación de la tubería.....	29
Figura 18. Reparación de pavimento asfáltico.	30
Figura 19. Valla tipo 4.....	31

Figura 20. Señales sencillas.....	32
Figura 21. Encerramiento en tela verde.....	33
Figura 22. Rotura de pavimento tramo principal.	34
Figura 23. Excavaciones para tramo principal con entibados.	36
Figura 24. Excavaciones para tramo principal sin entibados con profundidad menor a 1.20m. ...	37
Figura 25. Relleno común para tramo principal.	39
Figura 26. Tubería D=16” para tramo principal.	41
Figura 27. Concreto de 3000 psi para sumidero.	43
Figura 28. Acero de refuerzo para corona de pozo.	44
Figura 29. Domiciliaria.	45
Figura 30. Demolición de andén para domiciliaria.	46
Figura 31. Demolición de mampostería en pozo.	48
Figura 32. Remodelación de mampostería, frisado y empañetado de pozo de inspección.	49
Figura 33. Reparación de carpeta asfáltica, espesor 7 centímetros.....	50
Figura 34. Toma de muestra para ensayo.....	51

Lista de Apéndices

	Pág.
Apéndice A. Guia de apoyo en la construcción de la reposicion de alcantarillados.....	61

Resumen

Título: Práctica empresarial como auxiliar de ingeniería para el apoyo en la ejecución de proyectos a cargo de la Empresa IRC S.A.S.*

Autor: Julieth Fernanda Ortiz Pérez**

Palabras Clave: Sistemas de alcantarillado, reposición de alcantarillado, EMPAS.

Descripción

En el área metropolitana de Bucaramanga se dispone de sistemas de alcantarillado de los cuales la gran mayoría son combinados, cuya función principal se mantiene funcional en toda su área. Se recolectan las aguas residuales que generan los ciudadanos y las aguas lluvias generadas por las precipitaciones, sin embargo, muchas de estas redes tienen bastantes años o están bastante deterioradas. En varias zonas de la AMB se presentan activos que no están cumpliendo su función por diferentes factores, siendo el más general el cumplimiento de su vida útil, por lo que la Empresa Pública de Alcantarillado de Santander – EMPAS S.A E.S.P siendo la compañía encargada de la administración y gestión de los sistemas de alcantarillado en la AMB, desarrolla proyectos de reposición de alcantarillado. En esta práctica se llevaron a cabo actividades de apoyo en la coordinación de las obras, realizando visitas de campo y revisiones técnicas para generar un documento donde se evalúa la pertinencia de las especificaciones técnicas EMPAS, además de tareas de oficina; con el fin de cumplir a satisfacción con el alcance del proyecto y realizar el acta de liquidación del contrato.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Ingeniería Civil. Director: Homer Armando Buelvas Moya
Magister en Ingeniería Estructural

Abstract

Title: Analysis of hydrological indicators to determine the impact of water regulation and supply services in Páramo micro-basins due to land use. case study: Berlin (Santander)*.

Author: Julieth Fernanda Ortiz Pérez**

Keywords: Sewage systems, sewer replenishment, EMPAS.

Description

In Bucaramanga metropolitan area AMB there are sewage system, whose main function remains operational throughout the city. The wastewater generated by citizens and the rainwater generated by rainfall are collected by a separate system, however, many of these networks are quite old or deteriorated. In several areas of the AMB there are assets that are not fulfilling their function due to different factors, the main reason is the fulfillment of their use, for which the Empresa Pública de Alcantarillado de Santander – EMPAS SA ESP being the company in charge of the administration and management of sewage systems in the AMB, develops sewer replacement projects. In this practice, support activities were carried out in the coordination of the works, implementing field visits and technical reviews to generate a document where the relevance of the EMPAS technical specifications is evaluated, in addition to office tasks; in order to comply satisfactorily with the scope of the project and the liquidation of the contract.

* Degree work

** Faculty of Physical-Mechanical Engineering, School of Civil Engineering. Director: Homer Armando Buelvas
Moya Magister en Ingeniería Estructural

Introducción

Los sistemas de alcantarillado son representados como el conjunto de redes de tuberías sanitarias, trabajando mancomunadamente con un grupo de estructuras colectoras de aguas residuales y generalmente de aguas lluvia (cuando no hay separación de redes) con el objetivo de conducir y evacuar estos flujos generalmente hacia una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR, u otros cuerpos encargados de recibir directa o indirectamente la descarga de aguas residuales (EMPAS, 2019). En el caso del Área Metropolitana de Bucaramanga AMB, la Empresa Pública de Alcantarillado de Santander – EMPAS S.A E.S.P, es la encargada de planificar, ejecutar y realizar seguimiento a los proyectos relacionados con sistemas de alcantarillado, desarrollando entre otros proyectos y programas, el Plan Maestro de Reposición de Redes – PMRR, que consiste en reemplazar las redes de alcantarillado que ya agotaron su vida útil o no están funcionando de manera eficiente en la ciudad de Bucaramanga y sus municipios conectados; cooperando para el reemplazo de otros elementos que presenten fallas por diferentes motivos como los colectores principales, que podrían generar colapsos en taludes y vías. (EMPAS, 2019).

Para la ejecución de los proyectos de construcción de la reposición del sistema alcantarillado en diferentes sectores del área metropolitana de Bucaramanga, se debe tener una correcta planificación, y bajo control diferentes variables importantes en el seguimiento de las actividades y objetivos planteados. La EMPAS maneja diferentes manuales de especificaciones técnicas dependiendo del tipo de obra a realizar que permiten controlar los alcances de los trabajos realizados. Es deber de la empresa contratista seguir y cumplir con cada uno de los criterios de

calidad y manejo técnico-ambiental establecidos en estos manuales, dependiendo de las necesidades de cada obra y las actividades a ejecutar.

La empresa IRC S.A.S brinda servicios para la contratación en diferentes áreas de la ingeniería Civil como diseño, construcción, consultoría, gerencia y control de proyectos. IRC S.A.S es una empresa contratista que tuvo bajo su cargo proyectos de reposición de alcantarillado en Bucaramanga y su área metropolitana, siendo estos planteados y supervisados por la empresa pública EMPAS. Teniendo en cuenta la necesidad de apoyo que tuvo en la ejecución de los proyectos de reposición por parte de la empresa IRC S.A.S, se propuso la realización de la práctica empresarial como auxiliar de apoyo en diferentes fases de la ejecución de los proyectos, iniciando el 02 de noviembre del 2021 y finalizando el 02 de marzo del 2022, donde se permitió brindar soporte en la coordinación de las obras y desarrollo de documentos, formatos y actas de contrato, acorde con los manuales de especificaciones brindados por la EMPAS.

1. Marco de Referencia

1.1 Marco teórico

1.1.1 Especificaciones técnicas EMPAS

Se entiende como norma, conjunto de disposiciones, requisitos y condiciones que establecen los criterios mínimos de calidad y manejo técnico-ambiental para la ejecución de las

obras que se entregarán a la empresa pública de alcantarillado de Santander S.A E.S.P., EMPAS S.A. Las especificaciones son aplicables a la construcción de cualquier tipo de obra que se entre a la EMPAS S.A. para su operación y mantenimiento; por lo tanto, se aclara a los urbanizadores y/o personas jurídicas o naturales que las ejecuten, que se deben cumplir como requisito previo a la entrega de estas. Están basadas en todas las normas NTC, ISO, ASTM, AWWA sobre materiales y ensayo de materiales para tuberías, accesorios, rellenos y todos los elementos que intervienen en la construcción del alcantarillado, vigentes en la ejecución del contrato. (EMPAS, 2019).

Con la norma NTC se regula la fabricación, producción, características mecánicas, ensayos e instalación de tubería prefabricada en PVC y sus accesorios: NTC 5070 (antecedente internacional ASTM F2307), NTC 3722-1 (antecedente internacional ISO CD 9971-1 y 9971-2) o NTC 5055 (antecedente internacional ASTM F794) y NTC 2795 (ASTM D2321) Además de las especificaciones de los materiales para el concreto: cementos (NTC 30, 121 y 321), agregados gruesos y finos (NTC 77, 129, 174, 176 Y 237), además de las pruebas de ensayo del concreto (NTC 496, 890). (EMPAS, 2019).

2.2 Marco conceptual

2.2.1 Sistema de alcantarillado

Conjunto de elementos y estructuras hidráulicas cuya función es la recolección, conducción y evacuación hacia PTAR y/o cuerpos receptores de agua, de las aguas residuales y/o lluvias producidas en una ciudad o municipio. Ver figura 1. También se incluyen las obras requeridas para el transporte, tratamiento y disposición final de estas aguas. (EMPAS, 2019).

Figura 1.

Componentes de un sistema de alcantarillado.



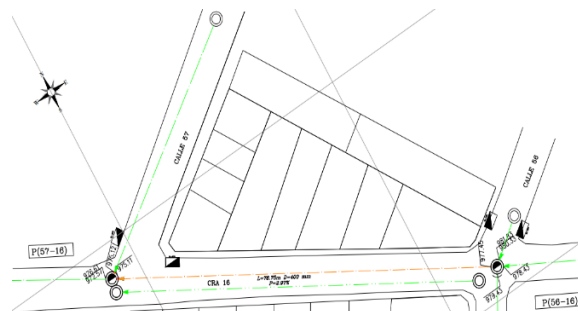
Fuente: Ministerio del agua, República de Bolivia. (2007). *Manual de operación y mantenimiento de sistemas de alcantarillado sanitario en áreas rurales*

2.2.2 Red de alcantarillado

Conjunto de colectores secundarios, principales, interceptores, emisarios, cámaras de inspección, terminales de limpieza y tubos de inspección y limpieza, y otras estructuras complementarias. Ver figura 2. (EMPAS, 2019).

Figura 2.

Esquema de una red de alcantarillado.



2.2.3 Planificación

Es un proceso que se debe desarrollar para establecer el alcance, organizar y definir todas aquellas actividades a realizar y establecer la manera de proceder para cumplir con los objetivos propuestos del proyecto. (PMI, 2017).

2.2.4 Coordinación

La coordinación de proyectos es un método de gestión de proyectos donde se asigna una persona o un equipo para garantizar que todos los aspectos del proyecto se completen de una manera oportuna, que se solucionen inconvenientes y se resuelvan problemas, además, que el proyecto termine a tiempo y dentro del presupuesto. (Gebremichael, 2019).

2.2.5 Gestión documental

Es el conjunto de actividades administrativas y técnicas tendientes a la planificación, manejo y organización de la documentación producida para la ejecución del contrato y que solicita la empresa contratante. (EMPAS, 2014).

2.2.6 Acta de Inicio:

Documento con la cual se da fecha de inicio a la ejecución del objeto del contrato. Se deberá suscribir una vez existan los documentos soporte para tal efecto, debe ser suscrita por parte

del subgerente respectivo, interventor, supervisor y contratista; para el caso del desarrollo de obra pública deberán existir el Cronograma de actividades, permisos legales, socializaciones y programas aprobados de salud ocupacional. (EMPAS, 2014).

2.2.7 Acta de pago

Documento suscrito entre el contratista, el supervisor y/o interventor, el coordinador de grupo, el subgerente del área donde surge la necesidad contractual, en el cual se verifica el cumplimiento de las obligaciones contractuales de manera parcial y se autoriza su pago en los términos convenidos en el contrato, anexando informe de actividades realizadas por el contratista y verificadas por el supervisor, comprobantes de pago al Sistema de Seguridad Social Integral, cuenta de cobro y/o factura si el caso. En los contratos de obra deberá contener las memorias numéricas y gráficas, levantadas en el sitio de ejecución de los trabajos, que reflejen claramente lo ejecutado, un cuadro de control de precios (basado en el Formulario de Precios del Contrato donde se aprecien cantidades estimadas, ejecutadas y acumuladas), los resultados de ensayos y pruebas del contratista, informe parcial que incluya informe fotográfico, comprobantes de afiliación al Sistema de Seguridad Social Integral del Personal asignado a la ejecución del contrato. (EMPAS, 2014).

2.2.8 Informes de obra

Documento que debe ser entregado a la empresa contratante donde se lleva el registro de las actividades ejecutadas, en el cual se refleje el cumplimiento del objeto y alcance del contrato.

Estos informes acompañarán las actas parciales de pago; se tienen en cuenta aspectos como: materiales y/o elementos suministrados, mano de obra y personal en general dedicado a la ejecución de actividades, equipos y herramientas, proceso constructivo, informe de recibo de obra, informes periódicos relacionas con aspectos contractuales relevantes, actividades desarrolladas durante periodos determinados, relación de materiales utilizados y registro fotográfico completo. (EMPAS, 2014).

2.3 Marco legal

2.3.1 IRC S.A.S

Empresa colombiana creada en octubre de 1990 con el soporte de un equipo multidisciplinario de profesionales que brindan sus servicios para la contratación en las áreas del diseño, la construcción, la supervisión e interventoría, la consultoría, asesoría, la gerencia y control de proyectos, en todos los campos de la ingeniería, cumpliendo con las normas técnicas, legales y ambientales, así como de los patrones de conducta social, calidad, responsabilidad y cumplimiento, que contribuyen al beneficio de nuestros clientes y al desarrollo sustentable de la región. Somos una empresa líder, competitiva y personalizada, que refleja los compromisos adquiridos con los clientes, maximizando su productividad con una permanente actualización frente al desarrollo administrativo y tecnológico, a nivel regional y nacional, manteniendo el equilibrio socio ambiental y actuando con responsabilidad frente a los recursos naturales. IRC S.A.S tiene adscrita profesionales de tiempo completo y anexos a la empresa entre los cuales están: Ingenieros Civiles, Mecánicos, Electricistas, Electrónicos, de Sistemas, Arquitectos, especialistas

en Medio Ambiente y en Telecomunicaciones, con su respectivo personal operativo. IRC S.A.S. Acumula la experiencia adquirida en el desarrollo de los proyectos ejecutados y la experiencia adquirida en el desarrollo de los proyectos ejecutados y la experiencia propia de nuestro personal.

2.3.2 Misión

Somos una organización dedicada a la prestación de servicios en todos los campos de la ingeniería, en las áreas del diseño, la construcción. La supervisión e interventoría, la consultoría, asesoría, la gerencia y control de proyectos soportada en estándares internacionales y reconocidos proveedores. Contamos con personal idóneo, de excelente formación técnica, comprometidos con elevar su competencia para la satisfacción de nuestros clientes y el crecimiento de nuestra empresa, aplicando el mejoramiento continuo a nuestros procesos.

2.3.3 Vision

En el año 2022, IRC S.A.S. Será líder en el Oriente Colombiano en el uso de tecnología para soportar los servicios de Infraestructura Tecnológica y desarrollo de soluciones en los campos de la ingeniería. Nuestra organización y sus profesionales tendrán el conocimiento y competencia necesarios para garantizar la calidad de los servicios.

2.3.4 EMPAS

La empresa Pública de Alcantarillado de Santander EMPAS S.A E.S.P., nació el 19 de octubre de 2006. Se constituyó debido a la Sentencia del Honorable Consejo de Estado, que dispuso que la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga CDMB, no tiene la competencia para seguir prestando el Servicio Público de Alcantarillado en los municipios de Bucaramanga, Floridablanca y Girón.

El 19 de octubre de 2006 nace la Empresa Pública de Alcantarillado de Santander S.A E.S.P - EMPAS S.A., sociedad anónima, de carácter oficial, regida por las leyes 142 y 123 de 1994 por las disposiciones que las sustituyan, modifiquen o reglamenten; por los estatutos contenidos en su escritura de constitución y por las normas del Libro II del Código de Comercio; descentralizado por servicios del Orden Nacional de conformidad con el Artículo 38 de la ley 489 de 1998. Los socios fundadores fueron la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, CDMB, los municipios de Matanza, Suratá y Vetas y la Empresa de Servicios Públicos de Lebrija. Posteriormente se hizo socia la Empresa de Servicios Públicos de Málaga.

3. Desarrollo de la práctica

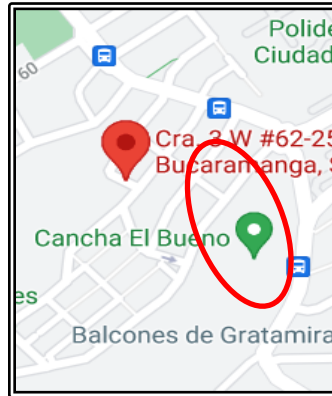
Durante la práctica se realizaron diferentes actividades de apoyo para la ejecución de proyectos de reposición de alcantarillado de la empresa IRC S.A.S en contratos con la EMPAS S.A.

3.1 Apoyar actividades de coordinación relacionadas con la construcción de obras de reposición de alcantarillado en Bucaramanga y su área metropolitana

Los diferentes sectores del área metropolitana de Bucaramanga se categorizan por distritos según el EMPAS, donde el Distrito I y II corresponden a la ciudad de Bucaramanga, el Distrito III a Floridablanca y el Distrito IV a Girón. Los contratos que estuvieron a cargo de la empresa IRC S.A.S se ejecutaron en diferentes barrios de los Distritos I, II y III: la Victoria, el Mutis, Campohermoso y Cabecera del Llano en Bucaramanga, el Reposo y Cañaveral en Floridablanca. Cuando la práctica dio a inicio estaban en ejecución las obras en los barrios el Mutis de Bucaramanga sobre la calle 63 entre carreras 2w y 3w (ver figura 3) y el Reposo de Floridablanca sobre la carrera 16 entre calles 57 y 56 (ver figura 4), además, aún faltaban por ejecutar obras en la Victoria de Bucaramanga (ver figura 5) y Cañaveral de Floridablanca (ver figura 6).

Figura 3.

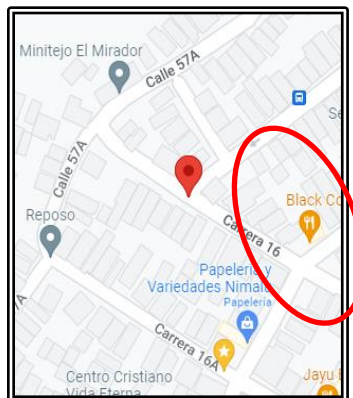
Zona de intervención, barrio el Mutis.



Nota. Tomado de: Google Maps.

Figura 4.

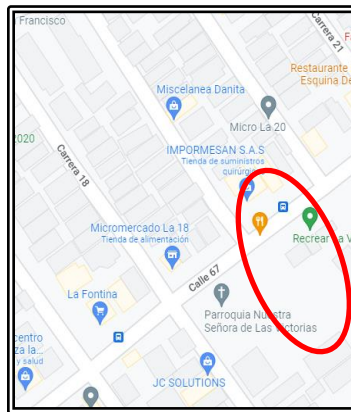
Zona de intervención, barrio el Reposo.



Nota. Tomado de: Google Maps.

Figura 5.

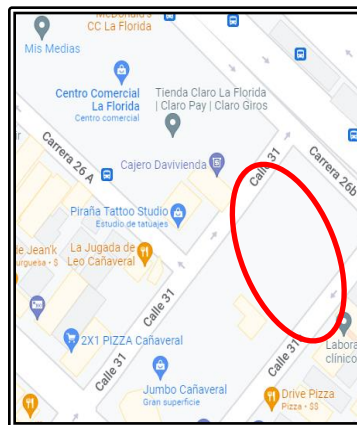
Zona de intervención, barrio la Victoria



Nota. Tomado de: Google Maps.

Figura 6.

Zona de intervención, Cañaveral.



Nota. Tomado de: Google Maps.

3.1.1 Gestión de Equipos

La empresa IRC S.A.S tiene a su disposición un catálogo de maquinaria varia para usar en obras de construcción; como propietarios, cuentan con maquinaria de excavación, compactación, demolición, cortadora de pavimento, además de vehículos pesados para su transporte. Teniendo en cuenta que para la ejecución de las obras es de gran importancia la disponibilidad de maquinaria, se apoyó en la coordinación de la ruta de los equipos para definir con anterioridad su destino temporal o parcial para la ejecución de los trabajos.

La coordinación de la maquinaria se apoyó haciendo visitas de obra y con asistencia vía telefónica en los barrios el Mutis y el Reposo, lugares donde al inicio de la práctica aún se encontraba personal realizando actividades de construcción; además de los barrios la Victoria y Cañaveral lugares donde se pudo realizar el acompañamiento a la ejecución total de las obras durante la permanencia de la práctica, para llevar el control del avance de las obras, con el fin de definir las actividades próximas a realizar y determinar la ruta de cada uno de los equipos, donde la maquinaria de demolición fue la más solicitada en las obras, ya que a lo largo de la ejecución de estas, la actividad más repetitiva fue la demolición, además, en ocasiones de manera imprevista aparecían estructuras varias por demoler, como atraques en concreto en las tuberías.

Durante la gestión de los equipos de construcción se presentaron algunos contratiempos externos al apoyo que se efectuó en la organización de la hoja de ruta previamente definida. Factores externos como fallas mecánicas inesperadas durante el periodo de utilización de la maquinaria en las obras; la solución a este problema se dio llamando a la persona encargada del mantenimiento mecánico de los equipos de la empresa IRC, mientras que cuando el problema se tornaba muy grave, fue necesario transportar la respectiva maquina a talleres mecánicos de

confianza de la empresa; otro de los factores externos fue el tráfico de la ciudad, en ocasiones se presentaban accidentes de tránsito generando congestión vial, aun así, este factor generó impactos mínimos en la gestión de equipos que no representaron mayor afectación.

Figura 7.

Máquina cargadora.



Figura 8.

Equipo de demolición.



Figura 9.

Equipo de compactación.



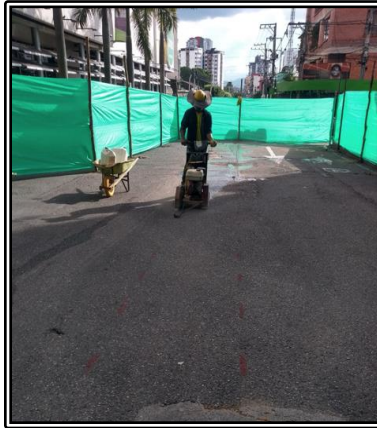
Figura 10.

Equipo de demolición.



Figura 11.

Cortadora de pavimento.

**Figura 12.**

Máquina de excavación.



3.1.2 Gestión de materiales

Antes de iniciar la ejecución de una obra en la empresa IRC S.A.S, era necesario realizar una visita de campo al barrio respectivo donde se iba a llevar a cabo la reposición de la tubería en

acompañamiento de la comisión de topografía, con el fin de realizar un balance para estimar cantidades de obra. Por esta razón, durante la práctica se apoyó en el acompañamiento a visitas de campo antes del inicio de las obras en los barrios la Victoria y Cañaveral; durante estas visitas se estimaron longitudes de tramos principales y domiciliarias, longitudes de anchos de zanja para tramos y domiciliarias, se realizó investigación de pozos y sumideros con el fin de definir el número de estructuras a intervenir y determinar si necesitaban remodelación o demolición total de la estructura, donde el personal de supervisión delegado por la entidad con experiencia en obras de alcantarillado, fueron los encargados de tomar este tipo de decisiones, quienes visualmente evaluaban el estado físico y de deterioro que presentaban las diferentes estructuras.

Con la información de las visitas se estimaron las cantidades de material necesario para la ejecución de la obra en cada barrio y de esta manera se pudo realizar el apoyo a la coordinación de los materiales. Los materiales como el cemento, el acero corrugado, y la tubería en PVC se encargaron en dos fases: primero se pidió una fracción grande de la cantidad total estimada a utilizar, directamente a las fabricas correspondientes de cada tipo de material, para ser almacenados previo al inicio de cada obra y, como segunda fase, conforme a la disposición y uso de los materiales se iban pidiendo las cantidades faltantes. Materiales como la arena, el material común de relleno, el triturado además de la disposición del material residual de la obra, se fue pidiendo y midiendo por viajes directamente al lugar de la obra, al banco de préstamo conforme a sus necesidades. En las figuras 13 y 14 se muestra el suministro de diferentes materiales por medio de viajes en volqueta con capacidad de ocho metros cúbicos.

El balance para estimar las cantidades aproximadas del material a utilizar en las obras de la Victoria y Cañaveral, obras que aún faltaban por ejecutar cuando comenzó la práctica, lo realizó el ingeniero residente de IRC y tutor de la presente práctica en acompañamiento de la practicante.

Figura 13.

Suministro de material común para relleno.

**Figura 14.**

Suministro de triturado y base granular.



Adicional a esto, también se hizo necesario coordinar la disposición de materiales en obra, es decir, sobre la hoja de ruta planteada para el transporte de equipos también se tuvo en cuenta el

transporte de los materiales. En estas etapas se usaron el formato de balance de estimación de cantidades mencionado y explicado anteriormente y las disposiciones procedimentales de IRC S.A.S, quienes tienen procesos altamente sistematizados para obras de esta tipología.

3.2 Desarrollar una guía de apoyo al cumplimiento y uso adecuado de los manuales de especificaciones técnicas de la EMPAS por parte de las obras de alcantarillado

El manual de especificaciones técnicas de la EMPAS tiene como objetivo establecer los criterios mínimos de calidad y manejo técnico-ambiental, para la ejecución de obras relacionadas con los sistemas de alcantarillado de Bucaramanga y su área metropolitana, las cuales están bajo la supervisión de la Empresa Pública de Alcantarillado de Santander (EMPAS, 2019).

Las especificaciones técnicas del EMPAS son aplicables a la construcción de cualquier tipo de obra que se entregue para su operación y mantenimiento; de modo que, la empresa contratista seleccionada para ejecutar proyectos de alcantarillado licitados por EMPAS S.A., debe cumplir como requisito el uso adecuado de las especificaciones desde la planeación, diseño, contratación, seguimiento y control de las obras, hasta su puesta en funcionamiento a satisfacción de la empresa. (EMPAS, 2019).

Cada tipo de obra a ejecutar, como son: proyectos de expansión, optimización, reposición o mantenimiento, tiene diferentes actividades a realizar para cumplir con los diferentes alcances de dichos proyectos; por lo tanto, con base en las actividades definidas en las especificaciones se desarrolló el formulario con las actividades de trabajo necesarias, dependiendo del tipo de proyecto.

Para la ejecución de proyectos de reposición de alcantarillado se desarrollan diferentes actividades de los cinco capítulos definidos en el manual, como son: preliminares, movimiento de tierras, tuberías prefabricadas, estructuras y varios; tal y como se definen en la guía de apoyo (anexo A – Guía de construcción de la reposición de alcantarillados).

Para el desarrollo del documento guía de apoyo (anexo A – Guía de apoyo en la construcción de la reposición de alcantarillados) se tomó como base el formulario de precios unitarios del contrato, el cual se divide por capítulos o secciones, de la misma manera en que está definido en el manual de manera general, donde están consignadas todas las actividades a ejecutar por medio de ítems. En cada uno de los ítems se realizó una breve descripción teniendo en cuenta las disposiciones del manual, haciendo un análisis enfocado a trabajos de reposición de alcantarillado, con base en las especificaciones técnicas EMPAS.

Adicionalmente, para complementar la guía de apoyo (anexo A – Guía de apoyo en la construcción de la reposición de alcantarillados), se realizaron visitas de obra para observar y analizar cómo se llevaban a cabo las actividades de construcción y con base en ello, describir algunas suposiciones y restricciones que se deben tener en cuenta en campo para la ejecución de cada uno de los ítems.

Figura 15.

Armado de acero de refuerzo para sumidero



Figura 16.

Excavaciones con entibados en zanja.



Figura 17.

Relleno en arena para cimentación de la tubería.



Figura 18.

Reparación de pavimento asfáltico.



3.3 Apoyar en la elaboración y ejecución de la gestión documental, cantidades de obra, actas e informes de los proyectos de reposición a cargo de la empresa IRC

Para la ejecución de proyectos de alcantarillado la entidad exige desarrollar actas de pago, con su respectivo formulario de cantidades de obra y precios unitarios, además de otros documentos necesarios para la radicación de las actas.

3.3.1 Memorias de cantidades de obra

Las cantidades de obra para proyectos de reposición de alcantarillado se desarrollaron dependiendo del formulario de precios unitarios, el cual indica los ítems de las actividades ejecutadas, además, la comisión topográfica de la empresa IRC SAS proporcionó toda la información necesaria para el cálculo de las mismas, información como: longitudes de tramos, anchos de zanja, anchos de vía, número de pozos y sumideros, cantidades y dimensiones de las

estructuras construidas en acero, en concreto y mampostería, dimensiones de las demoliciones, y toda información requerida de cada una de las actividades ejecutadas en obra para lograr el análisis y evaluación de cantidades.

El desarrollo de las memorias de cantidades de obra lo realizó el ingeniero residente de IRC SAS y tutor de la presente práctica con el apoyo y acompañamiento de la practicante.

A continuación, se enlistan cada una de las mismas y su respectivo análisis:

1. Preliminares.

1.01. Vallas y señales especiales.

1.01.01 Valla tipo 4 (2.25m x 1.20m)

La unidad de medida de este ítem es la UNIDAD; por lo tanto, su valor depende de la cantidad de vallas que se instalaron, teniendo en cuenta que se instaló una valla por cada barrio que se intervino.

Figura 19.

Valla tipo 4.



1.02 Señales verticales

1.02.01 Señal sencilla

La unidad de medida de este ítem es la UNIDAD; por lo tanto, su valor depende de la cantidad de señales sencillas que se instalaron, teniendo en cuenta que se instalaron

aproximadamente entre cuatro y cinco señales sencillas por cada barrio que se intervino. Este número depende de la cantidad de señales contratadas.

Figura 20.

Señales sencillas.



1.03 Barricadas

La unidad de medida de este ítem es la UNIDAD; por lo tanto, su valor depende de la cantidad de barricadas que se instalaron, teniendo en cuenta que se instalaron aproximadamente entre una y dos barricadas por cada barrio que se intervino. Este número depende de la cantidad de barricadas contratadas.

1.04 Señales luminosas y dispositivos manuales

1.04.03 Señales informativas (pasacalles)

La unidad de medida de este ítem es la UNIDAD; por lo tanto, su valor depende de la cantidad de pasacalles que se instalaron, teniendo en cuenta que se instalaron aproximadamente entre uno y dos pasacalles por cada barrio que se intervino. Este número depende de la cantidad de pasacalles contratados.

1.05 Cerramiento y campamento

1.05.01.01 Encerramiento con tela de propileno verde

La unidad de medida de este ítem es el METRO; para esto, se midió la longitud del ancho de la vía, la longitud total de los tramos intervenidos y aproximadamente 3 metros de más, con el fin de poder calcular el perímetro de encerramiento.

Figura 21.

Encerramiento en tela verde.



1.06 Campamento

La unidad de medida de este ítem es GLOBAL; en este caso, su valor depende de la cantidad de barrios que se intervinieron, teniendo en cuenta que solo se ocupó un campamento por barrio.

1.07 Replanteo, control y medición de obra

La unidad de medida de este ítem es GLOBAL; en este caso estaba contratada una unidad global, por lo que se cobró una porción por cada barrio que se intervino, hasta llegar a la unidad.

1.09 Rotura de pavimentos

1.09.01 Asfáltico

1.09.01.02 Espesor entre 0.06m y 0.10m

La unidad de medida de este ítem es el METRO CUADRADO; para esto, se midió la longitud del ancho y largo total de la rotura del pavimento. La longitud del ancho puede variar, dependiendo del estado físico de la vía: cuando la vía se encontraba muy deteriorada la supervisión decidía demoler todo el pavimento, por lo que el ancho de la rotura se tomaba como el ancho de la vía; si la vía se encontraba en buen estado, el ancho de rotura se tomaba como el ancho de la zanja de excavación. El largo total de rotura es la suma de la longitud de los tramos intervenidos, medidos de pozo a pozo. Con estas medidas se calculó el área de rotura para cada barrio.

1.09.01.03 Espesor entre 0.10 m y 0.20 m

La unidad de medida de este ítem es el METRO CUADRADO; el procedimiento de medida es el mismo del ítem 1.09.01.02, lo que cambia es su precio unitario, ya que el espesor del pavimento a demoler es mayor.

Figura 22.

Rotura de pavimento tramo principal.



2. Movimiento de tierras

2.01 Excavaciones

2.01.01 Excavaciones en zanja para alcantarillado

2.01.01.01 Excavaciones con acarreo libre

Excavaciones para pozos y sumideros nuevos, la cimentación y material de excavación de la tubería que sale de servicio y el material rocoso.

2.01.01.01.01 En tierra con entibados

2.01.01.01.01.01 De 0.00 a 2.50 metros de profundidad

La unidad de medida de este ítem es el METRO CÚBICO; para esto se tuvieron en cuenta las excavaciones con acarreo libre que se realizaron con entibados: Excavaciones para pozos, excavaciones de tramos en los cuales un porcentaje de tierra que fue contaminado por el mismo alcantarillado, más la cimentación de la tubería que sale de servicio.

En la excavación para pozos nuevos se midió la longitud del diámetro de la excavación circular y su profundidad. Con estas medidas se calcularon los volúmenes de excavación para pozos.

En la excavación de los tramos entre pozos se midió la longitud del ancho de la zanja, la cual corresponde al ancho de la cimentación de la tubería y la profundidad corresponde a la altura de la cimentación (diámetro de la tubería más 0,20 m) de la tubería más el espesor estimado de tierra que se contaminó; El largo total de excavación es la suma de la longitud de los tramos intervenidos, medidos de pozo a pozo. Con estas medidas se calcularon sus respectivos volúmenes.

Cuando la profundidad de la estructura analizada supera los 2.50 m, el excedente se estima en el siguiente ítem

Figura 23.

Excavaciones para tramo principal con entibados.

***2.01.01.01.01.02 De 2.51 a 5.00 metros de profundidad***

La unidad de medida de este ítem es el METRO CÚBICO; el procedimiento de medida es el mismo del ítem 2.01.01.01.01.01; en este ítem se estimó el volumen de excavaciones con entibados con profundidad mayor a 2.50 m. Cabe aclarar que los calculos se realizaron con la longitud que superaba los 2.50 metros.

2.01.01.01.02 En tierra sin entibados***2.01.01.01.02.01 De 0.00 a 2.50 metros de profundidad***

La unidad de medida de este ítem es el METRO CÚBICO; para esto se tuvieron en cuenta las excavaciones con acarreo libre que se realizaron sin entibados: Excavaciones para sumideros nuevos y cajeo para vías.

En la excavación para sumideros nuevos se midieron las longitudes de las paredes de la excavación rectangular y su profundidad. Con estas medidas se calcularon los volúmenes de excavación para sumideros.

El cajeo para vías se realizó en el momento en que se iba a reparar la estructura del pavimento, por esto, se midió la longitud del ancho de zanja y la profundidad dependía de la altura de la estructura del pavimento; El largo total de excavación es la suma de la longitud de los tramos intervenidos, medidos de pozo a pozo.

Figura 24.

Excavaciones para tramo principal sin entibados con profundidad menor a 1.20m.



2.01.01.02.05 En roca a cualquier profundidad

La unidad de medida de este ítem es el METRO CÚBICO; en este caso, el volumen de roca en la excavación se estimó como un porcentaje de la excavación total, que varía dependiendo de la cantidad de roca. Cabe aclarar que no apareció material rocoso en todas las zonas intervenidas.

2.01.01.02 Excavaciones sin acarreo libre

Excavaciones entre tramos con material en buen estado para usar como relleno.

2.01.01.02.01 En tierra con entibados***2.01.01.02.01.01 De 0.00 a 2.50 metros de profundidad***

La unidad de medida de este ítem es el METRO CÚBICO; para esto se tuvieron en cuenta las excavaciones sin acarreo libre que se realizaron con entibados entre tramos.

En la excavación de los tramos entre pozos se midió la longitud del ancho zanja y la profundidad restante entre la profundidad total, la profundidad de cimentación y la altura estimada de la tierra contaminada; El largo total de excavación es la suma de la longitud de los tramos intervenidos, medidos de pozo a pozo.

2.01.01.03 Terraplenes y rellenos***2.01.01.03.01 Suministro, conformación y compactación de rellenos comunes******2.01.01.03.01.01 En zanja***

La unidad de medida de este ítem es el METRO CÚBICO; el volumen de suministro en material común corresponde al mismo volumen de las excavaciones para tramos que se clasificaron como excavación con acarreo libre; es decir, para el suministro de relleno de los tramos entre pozos se midió la longitud del ancho zanja, la cual corresponde al ancho de la cimentación de la tubería y la profundidad corresponde al espesor estimado de tierra que se contaminó; El largo total de excavación es la suma de la longitud de los tramos intervenidos, medidos de pozo a pozo.

2.01.01.03.02 Conformación y compactación de rellenos comunes en zanja o terraplén sin acarreo libre***2.01.01.03.02.01 En zanja***

La unidad de medida de este ítem es el METRO CÚBICO; el volumen de conformación en material común corresponde al mismo volumen de las excavaciones para tramos que se clasificó como excavación sin acarreo libre; es decir, para el relleno de los tramos entre pozos se midió la

longitud del ancho zanja y la profundidad restante entre la profundidad total, la profundidad de cimentación y la profundidad estimada de tierra contaminada; el largo total de excavación es la suma de la longitud de los tramos intervenidos, medidos de pozo a pozo.

Figura 25.

Relleno común para tramo principal.



2.01.01.03.05 Suministro, conformación y compactación de relleno en arena para cimentación de tubería

La unidad de medida de este ítem es el METRO CÚBICO; el volumen de suministro de arena corresponde al mismo volumen de las excavaciones de la cimentación, es decir, para la cimentación en arena de los tramos entre pozos se midió la longitud del ancho zanja, la cual corresponde al ancho de la cimentación de la tubería, la profundidad corresponde a la altura de la cimentación (diámetro de la tubería más 0,20 m) de la tubería; El largo total de excavación es la suma de la longitud de los tramos intervenidos, medidos de pozo a pozo.

2.01.01.04 Acarreos

2.01.01.04.02 Sobreacarreos para acarreos totales mayores de 1 km.

La unidad de medida de este ítem es el METRO CÚBICO-ESTACIÓN; en este caso, su valor fue estimado por la suma del volumen de escombros y material no reutilizable: demolición de pavimento, excavaciones con acarreo libre, excavaciones en roca y demolición de estructuras existentes, teniendo. La suma de estos volúmenes se multiplicó por 1.3 (factor de expansión) y por los kilómetros de distancia desde el lugar de la obra al botadero.

3. Tubería prefabricada

3.01 Tubería prefabricada de policloruro de vinilo (PVC) para alcantarillado

3.01.04 Suministro e instalación de tubería de D=12" -315mm

La unidad de medida de este ítem es el METRO LINEAL; para este caso se midió la longitud de la tubería de todos los tramos con diámetro de 12", además de la tubería para los sumideros.

3.01.06 Suministro e instalación de tubería de D=16" -400mm

La unidad de medida de este ítem es el METRO LINEAL; para este caso se midió la longitud de la tubería de todos los tramos con diámetro de 16".

Figura 26.

Tubería D=16" para tramo principal.



4. Estructuras

4.01 Concretos

4.01.01 Suministro y colocación de concreto de 4000 psi

La unidad de medida de este ítem es el METRO CÚBICO; para esto se tuvo en cuenta la construcción de pozos con 1.2 m de diámetro, el cual consta de: piso, cañuela, cilindro y corona.

Para estimar el volumen del piso del pozo se calculó el área sabiendo que el radio del pozo es de 0.6 m y se midió el espesor del piso el cual debe ser mínimo 0.20 m para todos los pozos con diámetro igual a 1.2 m.

Para estimar el volumen de la cañuela se tuvo en cuenta que esta tiene sección semicircular, donde el valor del diámetro es igual al del tubo. Se calculó el volumen completo sabiendo que el diámetro del pozo es de 1.20 y el espesor es igual al radio del tubo, a este volumen se le restó el volumen de la sección semicircular calculando el área del semicírculo y multiplicando por el diámetro del pozo.

Para estimar el volumen del piso del pozo se calculó el área sabiendo que el radio del pozo es de 0.9 m y se midió el espesor del piso el cual es 0.25 m para todos los pozos con diámetro igual a 1.2 m.

Para estimar el volumen del cilindro del pozo se calculó el área efectiva sabiendo que el radio es 0.9 m y que el espesor de la pared es de 0.3 m para todos los pozos con diámetro igual a 1.2 m, además se midió la altura del cilindro la cual es variable.

Para estimar el volumen de la corona del pozo se calculó el área efectiva sabiendo que el radio de la corona es 0.65 m y el radio del núcleo es 0.30 m para todos los pozos con diámetro igual a 1.2 m. El espesor de la corona es de 0.15 m.

4.01.03 Suministro y colocación de concreto de 3000 psi

La unidad de medida de este ítem es el METRO CÚBICO; para esto se tuvo en cuenta la construcción de sumideros, los cuales constan de: fondo, muros y placa.

Para estimar el volumen del fondo y los muros del sumidero, se tuvo en cuenta que las dimensiones de los sumideros son variables, es decir, los sumideros se tuvieron que ajustar y ubicar en el lugar más conveniente y con las dimensiones necesarias para su correcto funcionamiento; por lo tanto, se midieron las dimensiones del fondo y las paredes del muro, sabiendo que su espesor era de 0.15 m.

Para el caso de la placa del sumidero el volumen se calculó midiendo las dimensiones y sabiendo que el espesor es de 0.10 m.

Los atraques para las tuberías son cubos en concreto los cuales se construyeron cuando la pendiente de esta era muy alta, esta situación se presentó ocasionalmente. Para estimar su volumen se midieron los lados del cubo en concreto.

Figura 27.

Concreto de 3000 psi para sumidero.



4.01.06 Suministro y colocación de concreto pobre para solados

La unidad de medida de este ítem es el METRO CÚBICO; los sumideros se construyeron sobre solados, por lo tanto, las dimensiones del solado son las mismas del sumidero, con espesor de 0.05m.

4.02 Acero de refuerzo

4.02.02 Suministro y colocación de acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

La unidad de medida de este ítem es el KILOGRAMO; el acero de refuerzo se utiliza en sumideros, corona para pozos y los pasos del pozo.

El acero de refuerzo en sumideros puede variar en N°3, N°4, N°6 y N°1, se midió la longitud de todas las barras figuradas para la instalación de las parrillas en toda la estructura rectangular del sumidero y dependiendo del diámetro de la varilla, se multiplicó la longitud por la masa de la barra.

El acero de refuerzo para la corona es N°3 y N°4. Se midió la longitud de las barras figuradas para la parrilla circular y dependiendo del diámetro de la varilla, se multiplicó la longitud por la masa de la barra.

El acero para los pasos del pozo es N°6. Se midió la longitud de cada paso y se multiplicó por la cantidad de pasos instalados, los cuales tienen una separación de 0.40 m medidos a partir de la cañuela y dependiendo del diámetro de la varilla, se multiplicó la longitud por la masa de la barra.

Figura 28.

Acero de refuerzo para corona de pozo.



4.03 Estructuras en ladrillo

4.03.01 Mampostería de ladrillo para pozos de inspección.

La unidad de medida de este ítem es el METRO CUADRADO; la estructura en mampostería se construyó sobre el cilindro del pozo. Esta estructura parte con el mismo diámetro de 1.20 y sube en reducción 0.80 m hasta llegar al diámetro de la corona. Para determinar el área se calculó la longitud de un círculo promedio y se midió la altura de esta estructura la cual es variable.

4.04 Sifones de caída conexiones domiciliarias

4.04.01 Conexiones domiciliarias

4.04.01.01 Longitud menor o igual a 6.00 m

La unidad de medida de este ítem es la UNIDAD; para esto se midió la longitud de las domiciliarias intervenidas para así determinar cuántas tienen longitud menor a 6.00m.

Figura 29.

Domiciliaria.



4.04.01.02 Longitud entre 6.01 y 10.00 m.

La unidad de medida de este ítem es la UNIDAD; para esto se midió la longitud de las domiciliarias intervenidas para así determinar cuántas tienen longitud mayor de 6.00 m.

4.05 Obras de urbanismo

4.05.02 Andenes en concreto de 2500 psi, e=0,10m.

La unidad de medida de este ítem es el METRO CUADRADO; para esto se midieron las dimensiones de la demolición del andén intervenido para la reposición de la domiciliaria. Se manejaron demoliciones rectangulares para la reposición de los andenes.

5. Varios

5.01 Demolición de estructuras existentes

5.01.01 Demolición de pisos, sardineles, canaletas y escaleras.

La unidad de medida de este ítem es el METRO CÚBICO; en este caso se midieron las dimensiones de la demolición del andén para la reposición de la domiciliaria. Se calculó el área rectangular y se multiplicó por el espesor del andén.

Figura 30.

Demolición de andén para domiciliaria.



5.01.02 Demolición de tubería existente en gress

La unidad de medida de este ítem es el METRO LINEAL; en este caso se midió la longitud de la tubería en gress, entre tramos y de las domiciliarias, antes de iniciar con la demolición.

5.01.03 Demolición de tubería existente en concreto simple

La unidad de medida de este ítem es el METRO LINEAL; en este caso se midió la longitud de la tubería en concreto simple, entre tramos y de las domiciliarias, antes de iniciar con la demolición.

5.01.04 Demolición de estructuras en concreto simple

La unidad de medida de este ítem es el METRO CÚBICO; el piso, la cañuela y el cilindro de los pozos de inspección son estructuras en concreto simple, por lo tanto, este volumen se calculó tal y como se hizo en el ítem 4.01.01, dependiendo de la estructura del pozo que se demolió.

5.01.05 Demolición de estructuras en concreto reforzado

La unidad de medida de este ítem es el METRO CÚBICO; los sumideros y las coronas de los pozos son estructuras en concreto concreto reforzado, por lo tanto, este volumen se calculó tal y como se realizó en el ítem 4.01.01 para la corona y 4.01.02 para los sumideros, dependiendo de la estructura que se demolió.

5.01.06 Demolición de estructuras en mampostería

La unidad de medida de este ítem es el METRO CUADRADO; en este caso, este volumen se calculó tal y como se hizo en el ítem 4.03.01.

Figura 31.

Demolición de mampostería en pozo.



5.02 Remodelación de pozos, sumideros y otras estructuras existentes

5.02.01 Remodelación de pozos

5.02.01.01 Pozos $hp \leq 2.00$ m

La unidad de medida de este ítem es la UNIDAD; para esto se midió la profundidad de los pozos remodelados para determinar la cantidad de pozos con profundidad menor a 2.0 m.

Figura 32.

Remodelación de mampostería, frisado y empañetado de pozo de inspección.



5.02.01.02 Pozos hp=2.01 a 4.00 m

La unidad de medida de este ítem es la UNIDAD; para esto se midió la profundidad de los pozos remodelados para determinar la cantidad de pozos con profundidad entre 2.01 y 4.0 m.

5.04 Reparación de pavimentos

5.04.01 Reparación de pavimento asfáltico

5.04.01.02 Carpeta de rodadura e = 0.07m especificaciones EMPAS

La unidad de medida de este ítem es el METRO CUADRADO; para este caso se trabajó con la misma área superficial estimada para el cajeo de vías en el ítem 2.01.01.01.02.01.

Figura 33.

Reparación de carpeta asfáltica, espesor 7 centímetros.



5.04.03.02 Sello asfáltico capa 4cm. Suministro y aplicación de mezcla asfáltica en caliente tipo rodadura, aplicada con finisher $e=0,04m$, incluye imprimación

La unidad de medida de este ítem es el METRO CUADRADO; para este caso el sello asfáltico se aplicó sobre toda la superficie de la vía. Se midió el ancho de la vía y la longitud total de los tramos intervenidos.

5,05 Reparación y limpieza de calles, limpieza general

5.05.03 Limpieza de calles y aseo general

La unidad de medida de este ítem es GLOBAL; en este caso se usó la misma cantidad estimada en el ítem 5.04.03.02.

5,06 Ensayos de laboratorio

5.06.01 En terraplenes y rellenos

5.06.01.01 Ensayo Próctor Modificado

La unidad de medida de este ítem es la UNIDAD; para esto se tuvo en cuenta la cantidad de ensayos que se realizaron durante la obra.

Figura 34.

Toma de muestra para ensayo.

***5.06.01.02 Densidad de campo***

La unidad de medida de este ítem es la UNIDAD; para esto se tuvo en cuenta la cantidad de ensayos que se realizaron durante la obra.

5.07 Accesorios de hierro fundido***5.07.01 Compuertas de charnela***

La unidad de medida de este ítem es la UNIDAD; para esto se tuvo en cuenta la cantidad de sumideros a los que se les instaló las compuertas de charnelas. Se instala una por sumidero.

5.07.02 Aros y contra-aros para tapas de pozos

La unidad de medida de este ítem es la UNIDAD; para esto se tuvo en cuenta la cantidad de coronas nuevas instaladas para los pozos.

5.10 Otros

5.10.06 Demarcación de PARE, con resina termoplástica norma INVIAS vigente

La unidad de medida de este ítem es la UNIDAD; para este caso se tuvieron en cuenta la cantidad de PARE demarcados antes de intervenir la vía para la reposición de alcantarillado, con el fin de demarcar la misma cantidad.

5.10.07 Demarcación Línea continua/ discontinua con pintura para tráfico amarilla y/o blanca, ancho=0,12m

La unidad de medida de este ítem es el METRO LINEAL; para este caso se midió la longitud de las líneas demarcadas.

3.3.2 Actas

En el momento que se dio inicio a la práctica, el día 02 de noviembre del 2021 los proyectos de construcción de la reposición de alcantarillados a cargo de la empresa IRC SAS alcanzaban un avance del 44,5% de ejecución del contrato.

Para la entrega de las actas se manejó un formato en word que proporciona la entidad, donde se especifica el tipo de acta y el número del contrato; además, todas las actas debían incluir la siguiente información del contrato:

- Objeto del contrato
- Valor fiscal
- Fecha de inicio
- Contratista
- Número de acta

- Plazo actual
- Fecha de entrega
- Supervisor
- Fecha del acta

3.3.2.1 Actas de recibo y parcial de pago. Según la minuta del contrato se debían realizar actas de pago parcial cada mes, por lo que, durante la práctica se apoyó en la elaboración de las dos últimas actas de pago parcial de los meses octubre y noviembre, las cuales se calcularon incluyendo las cantidades de obra ejecutada por parcial en el formulario de precios unitarios, arrojando los siguientes valores \$ 660.559.243,19 y \$324.984.151,57 que corresponden a un avance del 74,18% para octubre y 88,78% para noviembre, siendo estos, porcentajes acumulados de ejecución del contrato. A continuación, se enlista su contenido:

- Nombre del acta.
- Nombre del representante legal de la empresa contratista y del supervisor delegado por la entidad.
- Número de pago.
- Periodo de pago mes a mes.
- Cantidad por pagar escrita en letras y en números.
- Resumen del estado del contrato que incluye valor del contrato, valor del anticipo, valor amortizado parcial del anticipo, valor del acta parcial, porcentaje de obra ejecutado y porcentaje transcurrido del plazo.
- Firma del representante legal de la empresa contratista y del supervisor delegado por la entidad.

- Anexo 01, el cual corresponde al formulario de precios unitarios donde se consignaron las cantidades ejecutadas por parcial, para determinar el valor del acta parcial.

- Gestión documental.
- Informe de obra parcial del contratista.
- Memorias de cantidades de obra.

3.3.2.2 Acta de entrega y recibo definitivo. Según la minuta del contrato se debía realizar un acta de entrega y recibo definitivo correspondiente a mínimo el 10% del valor del contrato como liquidación, por lo que, con esta acta realizada en enero se concluyó la ejecución de la totalidad de las obras contratadas, constatando la terminación de las obras y el recibo a satisfacción por parte de la supervisión de la entidad, con un valor de \$ 249.091.602,21. A continuación, se enlista su contenido:

- Nombre del acta.
- Nombre del representante legal de la empresa contratista y del supervisor delegado por la entidad.
- Clausula séptima de la minuta del contrato que establece la forma de pago del mismo, donde se especifica que la liquidación se cancela por un valor mínimo del 10% del valor del contrato.
- Texto donde se corrobora el recibir terminadas y a satisfacción de la entidad a las obras ejecutadas hasta la fecha del acta, además del compromiso de la actualización de las pólizas.
- Firma del representante legal de la empresa contratista y del supervisor delegado por la entidad.

- Anexo 01, el cual corresponde al formulario de precios unitarios donde se consignaron las cantidades de las últimas actividades ejecutadas, para determinar el valor del acta de recibo definitivo.

- Gestión documental.
- Informe final de obra del contratista.
- Memorias de cantidades de obra.

3.3.2.3 Acta de liquidación de contrato. Según la minuta del contrato se debía realizar un acta de liquidación definitiva dentro de los cuatro meses siguientes a la fecha de finalización de contrato, por lo que, con esta acta la entidad aprobó el pago de la liquidación por un valor total del acta de \$ 249.091.602,21 menos valor a amortizar por anticipo (35%) de \$ 86.793.095,20, saldo neto a pagar por valor de \$162.298.507,01. A continuación, se enlista su contenido:

- Nombre del representante legal de la empresa contratista y del supervisor delegado por la entidad.
- Cumplimiento en fecha de terminación por parte del contratista.
- Relación de actas durante el desarrollo del contrato. Incluye acta de verificación de personal, acta de inicio, acta de entrega de anticipo, actas de mayores y menores, actas de recibo y pago parcial y acta de recibo definitivo.
- Relación de pagos efectuados al contratista por parte de la entidad Incluye entrega de anticipo, pago de parciales por el valor neto del acta amortizando el anticipo (35%).
- Variaciones técnicas, donde se precisan todas aquellas actividades más representativas ejecutadas durante el contrato.
- Actualización de las pólizas de la compañía SEGUROS DEL ESTADO SA.

- Relación de documentos necesarios por temas legales (gestión documental).
- Balance financiero del contrato.
- Cantidad por pagar escrita en letras y en números.
- Firma del representante legal de la empresa contratista y del supervisor delegado por la entidad.
- Acta de entrega y recibo definitivo firmada y aprobada.

3.3.3 Informes de obra

El informe de obra del contratista es uno de los documentos que exige la entidad para la radicación de actas, por esta razón se desarrolló un informe de actividades ejecutadas, por cada acta de parcial de pago y de recibo definitivo, de los meses octubre noviembre y diciembre. A continuación, se enlista su contenido:

- Información del contrato: Entidad contratante, número del contrato, objeto del contrato, supervisor, contratista, valor fiscal, plazo inicial, fecha de inicio, fecha de terminación inicial, fecha de elaboración del informe, número de informe de obra, nombre de quien lo elaboró y nombre del supervisor.
 - Garantías contractuales: póliza Seguro de Cumplimiento Entidades Estatales y póliza de Responsabilidad Civil Extracontractual, expedidas por SEGUROS DEL ESTADO SA.
 - Descripción del proyecto: Localización y características técnicas del proyecto,
 - Descripción y alcance del proyecto: Periodo de obra ejecutada, recursos dispuestos, sistema de seguridad social e industrial y actividades realizadas, registro fotográfico de actividades ejecutadas durante la obra, porcentajes de cantidades de obra y control de programación de obra.

- Estado financiero del contrato: Relación de la amortización del anticipo, relación de actas de pago parcial y balance técnico financiero.

3.3.4 Gestión documental

Para la radicación de actas y cuentas de cobro la secretaría de la entidad, donde se maneja la parte administrativa, exige una serie de documentación a través de formatos. Durante la práctica se realizaron estos formatos por completo con la supervisión del ingeniero residente y el representante legal de la empresa IRC SAS.

A continuación, se enlistan dichos formatos además de una breve descripción del cómo se desarrollaron.

3.3.4.1 Control de documentos. Es un formato de la entidad que contiene el objeto del contrato, nombre de la empresa contratista y el número de contrato. Contiene una lista con el tipo de acta que se va a radicar y con los documentos solicitados para cada acta, para los cuales se debe especificar si el recibo de acta cumple, no cumple o no aplica para la entrega. Se debe marcar con una x el tipo de acta a radicar y, así mismo, con la especificación de los documentos que contiene el acta.

3.3.4.2 Lista de chequeo. Es un formato de la entidad que contiene la información financiera y lista de chequeo para aprobación de pago de contratos de obra. Contiene información general del contrato, además, contiene los numero y los valores del rubro presupuestal gastado por cada distrito, el valor total del acta, el valor amortizado parcial del anticipo y el valor antes de IVA

del acta, además del municipio en que se ejecutó la obra. También incluye una lista de chequeo de documentos necesarios presentes en el acta.

3.3.4.3 Anexo 01. Es el primer formato de solicitud de pago de la entidad. Contiene información general del contrato, además de información y fecha de vencimiento de las pólizas, relación del valor amortizado del anticipo, relación del valor total de las actas y relación del valor neto de las actas.

3.3.4.4 Anexo 02. Es el segundo formato de solicitud de pago de la entidad. Contiene información general del contrato, además de información y fecha de vencimiento de las pólizas, además de la relación de cada uno de los parciales con las cuentas pagadas a la empresa contratista.

Nota: por políticas de privacidad de la empresa IRC S.A.S no se adjuntan los originales de los documentos anteriormente descritos.

4. Conclusiones

Con la gestión y la organización, distribución y disposición de materiales y de maquinaria de construcción necesaria para el correcto funcionamiento y avance de las obras del contrato de reposición de Alcantarillado, se realiza el apoyo a la coordinación de las actividades de obra para de esta manera cumplir con los tiempos de ejecución del contrato y lograr la liquidación del mismo.

La realización de las actividades de seguimiento a los proyectos de reposición de redes, se apoyan ampliamente en la revisión de las especificaciones técnicas de la EMPAS, por lo que durante las visitas de obra se verificó su cumplimiento y se desarrolló una guía de construcción de la reposición de alcantarillados (anexo A) donde se detallan los requerimientos técnicos y a satisfacción de EMPAS que se requieren de manera primordial para la ejecución de los proyectos, quedando una guía a disposición de la empresa IRC S.A.S para uso del personal que requiera capacitación en actividades que involucren este tipo de proyectos.

Finalmente, se cumple la disposición de apoyo a la elaboración y ejecución de proyectos con la realización de actas de pago parcial y acta de recibo definitivo, las cuales se desarrollan rellenoando el formulario de precios unitarios con las cantidades de obra calculadas en las actividades de construcción, con el fin de definir el valor de las actas. Apoyando también, la realización de las actas de liquidación, el cual es el acta final de pago del 10% restante. Todas las actas contienen su informe de obra y su respectiva gestión documental, logrando así la radicación de las actas y cuentas de cobro de EMPAS S.A a IRC S.A.S.

Referencias Bibliográficas

Empresa Pública de Alcantarillado de Santander S.A E.S.P. (2014). *Manual de supervisión e interventoría (versión 02)*.

Empresa Pública de Alcantarillado de Santander S.A E.S.P. (2019). *Manual para el calculo de alcantarillados (MAED-03)*. Recuperado de <https://www.empas.gov.co/wp-content/uploads/2019/08/maed-03-00-manual-para-el-c%C3%A1lculo-de-alcantarillados-2.pdf>

Empresa Pública de Alcantarillado de Santander S.A E.S.P. (2019). *Actualización y ajuste al Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV de los municipios de Bucaramanga, floridablanca y girón. (2019-2028)*. Recuperado de <https://www.empas.gov.co/wp-content/uploads/2019/09/DOCUMENTO-PSMV22019-2028-CDMB.pdf>

Empresa Pública de Alcantarillado de Santander S.A E.S.P. (2019). *Manual de especificaciones técnicas (MAED-01, Versión 07)*.

Gebremichael, Maggie. (s.f.) *"What Is Project Coordination?"* Recuperado de: bizfluent.com.

Project Managment Institute, I. (2017). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*.

Apéndices

Apéndice A. Guía de apoyo en la construcción de la reposición de alcantarillados



PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA PARA EL APOYO EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS A CARGO DE LA EMPRESA IRC S.A.S.
ANEXO A – GUÍA DE APOYO EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA REPOSICIÓN DE ALCANTARILLADOS

ANEXO A
GUÍA DE APOYO EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA REPOSICIÓN DE ALCANTARILLADOS
BASADO EN EL MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA EMPAS

ITEM	NOMBRE	GENERALIDADES	FORMA DE PAGO	SUPOSICIONES	RESTRICCIONES
1. PRELIMINARES					
1.01	Vallas y señales especiales	La especificación hace referencia a todos aquellos dispositivos utilizados para señalizar e indicar la zona que será intervenida para la ejecución de la obra. Los materiales, la mano de obra y el chequeo del estado físico de la señalización de la obra, estará a cargo de la empresa contratista.	Por unidad de cada tipo de señal. El precio estará pactado en el formulario de precios del contrato para cada ítem correspondiente. Los precios unitarios deberán incluir costos de equipos, materiales, transporte, mano de obra y todos aquellos costos que se requieran para cumplir con esta especificación.	La valla se ubicará en un lugar visible sobre una estructura metálica o en madera. En caso de no contar con la estructura se ubicará en algún lugar elevado, de tal manera que permanezca fija y visible.	Se debe disponer del material necesario para construir la estructura de base de la valla y su ubicación debe estar aprobada por la supervisión. Se debe instalar solamente una valla por obra a ejecutar.
1.01.01	Valla tipo 4 (2.25m x 1.20m)	El material a usar para las vallas será en lamina galvanizada o lona tipo banner color blanco. Se instalarán sobre una estructura metálica o de madera y su tamaño es estándar.	UNIDAD		
1.02.01	Señal sencilla	El material de fabricación de los tableros será en metal, sus dimensiones y demás características estarán especificadas en los planos o el plan de manejo de tránsito aprobado (PMT).	UNIDAD		Las señales sencillas de tablero se ubicarán de tal manera que sean visibles, representen e informen a la comunidad sobre la obra.
1.03	Barricadas	no tiene especificación	UNIDAD	Se ubicarán de tal manera que indiquen que está prohibido el paso de personal no autorizado.	Su ubicación debe estar aprobada por la supervisión.
1.04.03	Señales informativas (Pasacalles)	no tiene especificación	UNIDAD	Se instalarán a lo ancho de la calle, preferiblemente de poste de energía a poste de altura. Su ubicación debe estar aprobada por la supervisión.	La persona encargada de instalar los pasacalles debe tener vigentes su curso de altura. Su ubicación debe estar aprobada por la supervisión.
1.05 Cerramiento y campamento					
1.05.01	Encerramiento	La especificación hace referencia a todas aquellas actividades que se requieran para el encerramiento durante la ejecución de la obra. El encerramiento incluye área de operación y fabricación de elementos. Se debe evitar afectaciones a zonas verdes y vegetación.	Se medirá por metro lineal. El precio estará pactado en el formulario de precios unitarios del contrato para cada ítem correspondiente. Los precios unitarios deberán incluir costos de equipos, materiales, transporte, mano de obra y todos aquellos costos que se requieran para cumplir con esta especificación.		
1.05.01.01	Encerramiento con tela de propleño verde	La altura mínima del encerramiento es de 1.80 metros. El material a usar como soporte vertical puede ser plástico galvanizado de 2" de diámetro o madera coliza cada 3.0 metros. Pueden ir hincados o sobre una base que brinde estabilidad y garantice la verticalidad del encerramiento.	m	Los andenes quedarán libres o se habilitará un paso peatonal al caso lo requiera. El material de soporte vertical será el medero colizo. La profundidad del hincado será de máximo 50 centímetros. La tela será nueva y estará en buen estado.	Debe estar aprobado por la entidad competente al respectivo plan de manejo de tránsito (PMT). Todo material y equipo de trabajo debe quedar dentro del área del encerramiento. Está prohibido el ingreso de personal ajeno a la obra.
1.06	Campamento	Debe estar ubicado de tal manera que la afectación a los residentes de la zona sea mínima, igualmente se debe garantizar la seguridad del material y equipos, además de la comodidad de todo el personal involucrado en la ejecución de la obra. El manejo del campamento queda bajo la responsabilidad de la empresa contratista, donde este debe tener un aspecto estable, construido preferiblemente con materiales prefabricados sin afectar vegetación. Debe tener agua potable disponible.	Global	Se consignará a una casa, bodega o local que esté a disposición de prestar el servicio de arrendamiento con disponibilidad de servicios públicos.	Se debe encontrar algún lugar cercano al sector. En caso de no ser posible el arrendamiento, se debe proceder a construir el campamento y el suministro de agua potable se hará por medio de tanques.



PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA PARA EL APOYO EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS A CARGO DE LA EMPRESA, IRC S.A.S.
 ANEXO A.- GUÍA DE APOYO EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA REPOSICIÓN DE ALcantarillados



ITEM	NOMBRE	GENERALIDADES	FORMA DE PAGO	SUPOSICIONES	RESTRICCIONES
1.07	Replanteo, control y medición de la obra	Consiste en la localización, nivelación, control y medición de las obras a ejecutar por parte de la comisión topográfica, incluyendo el levantamiento topográfico de la zona antes de iniciar la obra. La comisión topográfica será necesaria y debe estar presente durante todo el plazo del contrato.	Global	Días antes de iniciar la obra la comisión de topografía realizará el levantamiento topográfico de la zona a intervenir. Durante la obra, los tubos serán instalados con ayuda de la topografía para dar niveles, alinear y garantizar la pendiente de la tubería.	El equipo topográfico tendrá que estar presente durante toda la ejecución de la obra, con su respectivo equipo topográfico.
1.08	Rotura de pavimentos	Esta especificación hace referencia a todas aquellas operaciones que se deben realizar para efectuar la rotura de pavimentos asfálticos, de concreto o empedrados de la zona que será intervenida para la instalación de estructuras que hagan parte del alcantarillado.			
1.09.01	Rotura de pavimentos Asfáltico	El equipo a utilizar para la rotura del pavimento será la cortadora de disco que permite obtener cortes precisos. Está prohibido utilizar tipos de maquinaria que genere vibración para evitar afectaciones en otros tipos de pavimento en viviendas adyacentes. El diámetro del disco debe ser el necesario para alcanzar el espesor indicado en el ítem respectivo.	Por metro cuadrado, teniendo en cuenta los ejes y el ancho de la zanja. El precio estará pactado en el formulario de precios unitarios del contrato para cada ítem correspondiente. Los precios unitarios deberán incluir costos de equipos, materiales, transporte, mano de obra y todos aquellos costos que se requieran para cumplir con esta especificación.		
1.09.01.01	Rotura de pavimentos Asfáltico Espesor entre 0.06 m a 0.10 m	Espesores de capa de rodadura de 6 a 10 centímetros.	m ²	El corte para la rotura del pavimento se hará con el mismo ancho de la excavación en zanja, donde los encargados de trazar el alineamiento del corte son el equipo de topografía, asumiendo que el espesor de la capa de pavimento es de 10 centímetros.	Deben estar disponibles en obra la máquina cortadora y el disco de corte de 14" para pavimento asfáltico, además del compresor con el fin de realizar la respectiva demolición del pavimento y la retro pajarita para el respectivo retiro de escombros.
1.09.01.02	Rotura de pavimentos Asfáltico Espesor entre 0.10 m a 0.20 m	Espesores de capa de rodadura de 10 a 20 centímetros.	m ²		Deben estar disponibles en obra la máquina cortadora y el disco de corte de 18" para pavimento asfáltico, además del compresor con el fin de realizar la respectiva demolición del pavimento y la retro pajarita para el respectivo retiro de escombros.
2 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
2.01	Excavaciones	Esta especificación hace referencia a las exigencias mínimas para la ejecución de las excavaciones con acarre libre y sin acarre libre, además de la construcción de entibados, teniendo en cuenta el correcto manejo de aguas durante la ejecución de la obra.			
2.01.01	Excavaciones en zanja para alcantarillado	El ancho de excavación para la zanja será igual a la suma del diámetro exterior de la tubería más 40 centímetros. Se debe excavar en total verticalidad y en caso que el terreno presente inestabilidad, se puede realizar un sobre ancho de excavación, el cual debe empezar 30 centímetros por encima de la cota clave del tubo.	Por metro cúbico. El precio estará pactado en el formulario de precios unitarios del contrato para cada ítem correspondiente. Los precios unitarios deberán incluir costos de equipos, materiales, transporte, mano de obra y todos aquellos costos que se requieran para cumplir con esta especificación.		



PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA PARA EL APOYO EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS A CARGO DE LA EMPRESA IRC S.A.S.
ANEXO A - GUIA DE APOYO EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA REPOSICIÓN DE LA ENTIBACIÓN DE ALcantarillados



ITEM	NOMBRE	GENERALIDADES	FORMA DE PAGO	SUPOSICIONES	RESTRICCIONES
2.01.01.01	Excavaciones con acarreo libre	Dentro del concepto acarreo libre se encuentra el cargue de material, el transporte de material hasta la distancia de acarreo siendo esta de 50 metros y el descargue de material en el sitio o botadero.		Se considerará como acarreo libre todo el material de excavación que presente contaminación y no se pueda utilizar como material de relleno.	La supervisión es quien determina qué tanto material se considera como no reusable y debe ir directo al lugar de disposición final o escombrera.
2.01.01.01.01	Excavaciones en zanja para alcantarillado con acarreo libre En tierra con entibados	Se entiende como tierra los depósitos sueltos o cohesivos que contengan mínimo o nulo contenido de grava o material grueso que su tamaño excede los 15 centímetros. Para la entibación el contratista debe presentar su propuesta con acceso y profundidad de entibado, y esta debe ser aprobada por la supervisión.			
2.01.01.01.01	Excavaciones en zanja para alcantarillado con acarreo libre En tierra con entibados De 0.00 a 2.50 metros de profundidad	Excavaciones que se encuentren entre 0.00 metros y 2.50 metros de profundidad	m3	Se asume que el material de excavación es en tierra; Se usa entibados para aquellas excavaciones que tienen como fin intervenir estructuras de alcantarillado con profundidad mayor a 1.20 metros, como son: pozos, domiciliarias y colectores. El ancho de excavación está definido por la suma del diámetro del tubo y 40 centímetros más; este trazo lo realiza el equipo de topografía. La profundidad de excavación debe ser la definida en los planos. La excavación se puede realizar con maquinaria o manual.	Para el uso de la entibación, la profundidad de excavación debe ser mayor de 1.20 metros. Para realizar la excavación con maquinaria tipo pesado se debe: disponer del acceso adecuado para la maquina, además, los otros tipos de redes deben estar a más de dos metros del colector de alcantarillado para evitar daños con la maquinaria. El material a excavar debe ser estable, de tal forma que no sea necesario realizar un sobre ancho a la excavación.
2.01.01.01.02	Excavaciones en zanja para alcantarillado con acarreo libre En tierra con entibados De 2.51 a 5.00 metros de profundidad	Excavaciones que superen los 2.50 metros de profundidad, teniendo en cuenta que los primeros 2.50 metros de profundidad se estiman en el ítem anterior y en este ítem la profundidad restante	m3	Se asume que el material de excavación es en tierra; Se usa entibados para aquellas excavaciones que tienen como fin intervenir estructuras de alcantarillado con profundidad mayor a 1.20 metros, como son: pozos, domiciliarias y colectores. El ancho de excavación está definido por la suma del diámetro del tubo y 40 centímetros más; este trazo lo realiza el equipo de topografía. La profundidad de excavación debe ser la definida en los planos. La excavación se puede realizar con maquinaria o manual. Se tendrá en cuenta excavación con sobre ancho cuando la excavación es muy profunda, a criterio del SSO.	El uso de la entibación es indispensable para profundidades mayores a 2.50m. Para realizar la excavación con maquinaria tipo pesado se debe: disponer del acceso adecuado para la maquina, además, los otros tipos de redes deben estar a más de dos metros del colector de alcantarillado para evitar daños con la maquinaria. La longitud del sobreancho deberá ser aprobada por la supervisión.
2.01.01.01.02	Excavaciones en zanja para alcantarillado con acarreo libre En tierra sin entibados	Se entiende como tierra los depósitos sueltos o cohesivos que contengan mínimo o nulo contenido de grava o material grueso que su tamaño excede los 15 centímetros. Aquellas excavaciones de poca profundidad que no requieran entibación, como el cajero de vías.			



PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA PARA EL APOYO EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS A CARGO DE LA EMPRESA, IRC S.A.S.
 ANEXO A.- GUÍA DE APOYO EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA REPOSICIÓN DE ALcantarillados



ITEM	NOMBRE	GENERALIDADES	FORMA DE PAGO	SUPOSICIONES	RESTRICCIONES
2.01.01.02.01	Excavaciones en zanja para alcantarillado con acarreo libre a 2.50 metros de profundidad	Excavaciones que se encuentren entre 0.00 metros y 2.50 metros de profundidad	m3	Se asume que el material de excavación es en tierra, En este ítem se ejecutan excavaciones con poca profundidad, como el talpo de vía para la estructura del pavimento y estructuras de alcantarillado. El ancho de excavación está definido por la suma del diámetro del tubo y 40 centímetros más; este trazo lo realiza el equipo de topografía. La profundidad de excavación debe ser la definida en los planos. La excavación se puede realizar con maquinaria o manual.	Deben ser excavaciones menores a 1.20 metros. Para realizar la excavación con máquina tipo pesado se debe disponer del acceso adecuado para la máquina, además, los otros tipos de redes deben estar a más de dos metros del colector de alcantarillado para evitar daños con la maquinaria. El material a excavar debe ser estable, de tal forma que no sea necesario realizar un sobre ancho a la excavación.
2.01.01.02.02	Excavaciones en zanja para alcantarillado con acarreo libre en roca es cualquier profundidad	Se considera como roca todo aquel material que tenga dureza y cohesión, tal que no se desintegre con equipo de mano y sea necesario utilizar maquinaria pesada.	m3	Cuando aparezca material rocoso en las excavaciones se realizará la excavación con retroexcavadora. Cuando la excavación es a mano se tendrán en cuenta otras soluciones aprobadas por la supervisión.	Se debe disponer de la maquinaria, además de que exista el acceso de la misma al lugar de excavación. Normalmente se usará cemento expansivo para producir la fracturación cuando la roca es muy grande.
2.01.01.02.03	Excavaciones sin acarreo libre	Se considera como excavación sin acarreo libre el material que se transporte a una distancia menor de 25 metros. Cuando el material de excavación aprueba los requisitos para ser utilizado como material de relleno, se debe depositar en cordón lateralmente a las excavaciones o en sitios aprobado por supervisión, donde estén debidamente protegidos de la interperie.		Se considerará como excavación sin acarreo libre todo material que pueda ser reutilizable como material de relleno.	La supervisión es quien determina que material se considera como reutilizable y se deberá reusar como material de relleno.
2.01.01.02.04	Excavaciones en zanja para alcantarillado sin acarreo libre en tierra con entibados	Se entiende como tierra los descritos sueltos o cohesivos que contienen mínimo o nulo contenido de grava. El material grueso que su tamaño excede los 15 centímetros. Para la entibación el contratista debe presentar su propuesta con abscisas y profundidad de entibado y esta debe ser aprobada por la supervisión.			
2.01.01.02.05	Excavaciones en zanja para alcantarillado sin acarreo libre en tierra con entibados de 0.00 a 2.50 metros de profundidad	Excavaciones que se encuentren entre 0.00 metros y 2.50 metros de profundidad.	m3	Se asume que el material de excavación es tierra. Se usa entibados para aquellas excavaciones que tienen como fin intervenir estructuras de alcantarillado con profundidades mayores a 1.20 metros, como son pozos, domiciliarias y colectores. El ancho de excavación está definido por la suma del diámetro del tubo y 40 centímetros más; este trazo lo realiza el equipo de topografía. La profundidad de excavación debe ser la definida en los planos. La excavación se puede realizar con maquinaria o manual.	Para el uso de la entibación, la profundidad de excavación debe ser mayor de 1.20 metros. Para realizar la excavación con máquina tipo pesado se debe disponer del acceso adecuado para la máquina, además, los otros tipos de redes deben estar a más de dos metros del colector de alcantarillado para evitar daños con la maquinaria. El material a excavar debe ser estable, de tal forma que no sea necesario realizar un sobre ancho a la excavación.
2.01.01.03.01	Terrellenos y rellenos	Esta especificación comprende las exigencias mínimas para la construcción de terraplenes y rellenos en zanjas.		Por metro cúbico. El precio estará pactado en el formulario de precios unitarios del contrato para cada ítem correspondiente. Los precios unitarios deberán incluir costos de equipos, materiales, transporte, mano de obra y todos aquellos costos que se requieran para cumplir con esta especificación.	
2.01.01.03.02	Suministro, conformación y compactación de rellenos comunes	El material con un diámetro proveniente de un banco de préstamo autorizado, libre de material orgánico.			



PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA PARA EL APOYO EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS A CARGO DE LA EMPRESA IRC S.A.S.
ANEXO A - GUÍA DE APOYO EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA REPOSICIÓN DE ALCANTARILLADOS



ITEM	NOMBRE	GENERALIDADES	FORMA DE PAGO	SUPOSICIONES	RESTRICCIONES
2.01.01.03.01	En zanja	Para la compactación del relleno se extienden capas de 30 centímetros de espesor compactado con el equipo apropiado, retirando antes los granos mayores a 10 centímetros. Se debe compactar hasta obtener una densidad óptima entre el 95 % y el 110% de la máxima densidad seca obtenida en el ensayo de proctor modificado.	m ³	Se asume como suministro de material de relleno, todo el material que se extrae y no se pudo reutilizar. El material se depositará en la zanja con maquinaria. La compactación de las capas de relleno se realizará con equipos mecánicos de compactación como: rana, canguro o benlith. El espesor de las capas a compactar dependerá de la especificación del equipo a utilizar.	Deberá estar disponible la máquina de excavación. Se debe compactar hasta alcanzar la densidad óptima mayor al 95% de la máxima densidad seca obtenida en el ensayo proctor modificado, además se debe tener a disposición la máquina de compactación. Se debe disponer de la ficha técnica del equipo a utilizar. El material suministrado debe ser relleno común aprobado por la supervisión.
2.01.01.03.02	Conformación y compactación de rellenos comunes en zanja o terraplén sin acarreo libre	Se utiliza como material común para relleno el mismo material proveniente de la excavación. Debe estar autorizado por el supervisor.			
2.01.03.02.01	En zanja 2	Para la compactación del relleno se extienden capas de 30 cm de espesor compactado con el equipo apropiado, retirando antes los granos mayores a 10 centímetros. Se debe compactar hasta obtener una densidad óptima entre el 95 % y el 110% de la máxima densidad seca obtenida en el ensayo de proctor modificado.	m ³	Se utilizará como material de relleno todo el material que se categorizó como reutilizable durante las excavaciones. El material de relleno se depositará en la zanja con maquinaria. La compactación de las capas de relleno se realizará con equipos mecánicos de compactación como: rana, canguro o benlith. El espesor de las capas a compactar dependerá de la especificación del equipo a utilizar.	Deberá estar disponible la maquinaria de excavación. Se debe compactar hasta alcanzar la densidad óptima mayor al 95% de la máxima densidad seca obtenida en el ensayo proctor modificado, además se debe tener a disposición la máquina de compactación. Se debe disponer de la ficha técnica del equipo a utilizar.
2.01.01.03.05	Suministro, conformación y compactación de relleno en arena para cimentación de tubería	La arena debe ser suministrada por un banco de préstamo aprobado, el material debe ser durable, con tamaño entre 4.76 mm y 0.42 mm, debe estar libre de material orgánico. Su función es controlar el comportamiento y las deflexiones de la tubería, para que esto se cumpla se debe compactar en capas de 10 cm con el equipo apropiado hasta alcanzar un 85% de su densidad máxima.	m ³	La arena se depositará en la zanja por medio de carretillas. El espesor de la cimentación de la red depende las especificaciones técnicas de la tubería a instalar. Para el tubo de PVC el espesor de la arena será la suma del diámetro de la tubería más 10 centímetros por encima y por debajo de la tubería.	La arena de cimentación se debe compactar con pizones de mano. Se debe disponer de la ficha técnica de la tubería para determinar el espesor y el tipo de material de la cimentación.
2.01.01.04	Acarreos	Esta especificación fija los criterios básicos para el transporte de materiales de desperdicio.	En m ³ -estación. El precio estará pactado en el formulario de precios unitarios del contrato para cada ítem correspondiente. Los precios unitarios deberán incluir costos de equipos, materiales, transporte, mano de obra y todos aquellos costos que se requieran para cumplir con esta especificación.		
2.01.01.04.02	Sobrecarros para acarreo totales mayores de 1000 m.	Incluye el transporte de material y escombros obtenidos en la obra hasta el botadero, donde la distancia de sobrecarreo se mide en estaciones de 1 kilómetro. Se excluye la distancia de acarreo libre.	m ³ -estación	El material que irá como sobre acarreo comprende el material sobrante de las siguientes actividades: rotura de pavimento, excavación en tierra, excavación en roca y las demoliciones de estructuras existentes especificadas en el ítem 3.1. El cargue a la volqueta se hará por medio de la retro palanca.	Se debe tener a disposición la volqueta que se encargará de llevar el material sobrante al lugar de disposición final o escombrera, además de la tener disponible la máquina retro palanca.



PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA PARA EL APOYO EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS A CARGO DE LA EMPRESA IRC S.A.S.
 ANEXO A.- GUIA DE APOYO EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA REPOSICIÓN DE ALCANTARILLADOS



ITEM	NOMBRE	GENERALIDADES	FORMA DE PAGO	SUPOSICIONES	RESTRICCIONES
3	TUBERÍAS PREFABRICADAS	Esta especificación se refiere a las tuberías prefabricadas aceptadas para la construcción de redes, la cual debe tener la certificación establecida en el reglamento técnico, de acuerdo a la resolución 1166 de 2006 de MAVDT. Se empleará tubería de PVC que cumpla con los requisitos de las normas NTC 5070, NTC 3722-1 o NTC 5055, fabricada con perfil cerrado controlada por el diámetro interno, para la cual se usarán uniones del tipo campana-espigo que cumplan la norma NTC 5070, dentro de la cual se evalúan otros parámetros como: Dimensiones, rigidez, aplastamiento, resistencia al impacto y rotulado.	Metro lineal efectivo. El precio estará pactado en el formulario de precios unitarios del contrato para cada ítem correspondiente. Los precios unitarios deberán incluir costos de equipos, materiales, transporte, mano de obra y todos aquellos costos que se requieran para cumplir con esta especificación.		
3.01.04	Suministro e instalación de tubería de D=12" - 315mm	La tubería se transportará y descargará de manera controlada, para posteriormente almacenarse de manera horizontal en zona plana, libre de residuos, donde pueda permanecer seca y lejos de fuentes de calor; apiladas de manera ordenada teniendo en cuenta el peso de las mismas para evitar deflexiones y fracturas. Se instalará sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido ascendente, tubo a tubo, sobre la cimentación en arena; cuando la pendiente es muy alta la tubería se debe anclar con algún tipo de estructura. Para la unión de las tuberías, el interior de la campana debe estar limpio junto con el sello, al igual que la parte exterior del tubo que será insertado, aplicando un lubricante recomendado por el fabricante para garantizar uniones herméticas. El diámetro de la tubería será el especificado en los planos.	m	Se asume que la profundidad de la excavación inicial que se realizó en el tramo es la profundidad que tendrá la tubería, la cual se debe instalar sobre la cimentación en arena previamente descrita, y a partir de allí la topografía realizará el alineamiento y la nivelación para ubicar el tubo.	Para realizar de manera correcta la instalación de la tubería debe estar presente la comisión topográfica para dar niveles y garantizar que el tubo instalado cumpla con la pendiente y las cotas especificadas en el plano. La tubería no debe atravesar el pozo de inspección. Para direccionar el flujo de agua dentro del pozo se debe construir la respectiva cañuela.
3.01.06	Suministro e instalación de tubería de D=16" - 400mm		m		
4	ESTRUCTURAS				
4.01	Concreto	Bajo esta especificación se construyeron todas las estructuras de concreto necesarias para cumplir con el alcance del contrato. El concreto consiste en una mezcla de cemento, agua, agregados finos y gruesos combinados en las proporciones según la resistencia especificada en los planos.	Se pagará según los volúmenes obtenidos. El precio estará pactado en el formulario de precios unitarios del contrato para cada ítem correspondiente. Los precios unitarios deberán incluir costos de equipos, materiales, transporte, mano de obra y todos aquellos costos que se requieran para cumplir con esta especificación.		



PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA PARA EL APOYO EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS A CARGO DE LA EMPRESA, IRC S.A.S.
ANEXO A.- GUIA DE APOYO EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA REPOSICIÓN DE ALCANTARILLADOS



ITEM	NOMBRE	GENERALIDADES	FORMA DE PAGO	SUPOSICIONES	RESTRICCIONES
4.01.01	Suministro y colocación de concreto de 4000 psi	Los materiales a utilizar para la mezcla de concreto están regidos bajo la norma NTC y deben estar previamente aprobados por la supervisión. La formaleta a usar debe ser de madera, de tal forma que la superficie que quedará expuesta soporte la interperie, además su diseño debe ser ajustado y resistente, para evitar filtraciones del mortero y deformaciones. El concreto se prepara en mezcladora de concreto; lo materiales se miden por peso y el agua por volumen; la mezcla se realiza solamente en el momento que se requiere; los materiales se mezclarán mínimo por 2 minutos y medio para garantizar homogeneidad; los métodos de transporte deben ser tales que eviten la segregación; el concreto se depositará en capas máximo de 60 centímetros; la compactación se realiza a cada capa con vibradores mecánicos.	m3	Para el concreto de 4000 psi se utilizará la relación de cantidades de material para el metro cúbico de concreto, 1:2:3. Para la mezcla de los materiales se utilizará la mezcladora de concreto. El concreto de 4000 psi se usará para estructuras que estarán en contacto con aguas residuales (contaminadas).	Se debe disponer del material necesario para realizar la mezcla de concreto, la mezcladora y además la formaleta. En caso de no disponer de mezcladora se procederá a hacer la actividad de manera manual. Se debe usar para la construcción de pozos, incluyendo el cilindro, el piso, la cañuela y la corona del pozo.
4.01.02	Suministro y colocación de concreto de 3000 psi		m3	Para el concreto de 3000 psi se utilizará la relación de cantidades de material para el metro cúbico de concreto, 1:2:3.5. Para la mezcla de los materiales se utilizará la mezcladora de concreto. El concreto de 3000 psi se usará para estructuras de alcantarillado que manejarán aguas pluviales.	Se debe disponer del material necesario para realizar la mezcla de concreto, la mezcladora y además la formaleta. En caso de no disponer de mezcladora se procederá a hacer la actividad de manera manual. Se debe usar para la construcción de sumideros o atraques para tubería.
4.01.03	Suministro y colocación de concreto pobre para solados		m3	Para obtener la mezcla se utilizará cemento, arena y triturado con tamaño de grano pequeño, mínimo 1 centímetro. El concreto pobre para solados se usa como concreto de limpieza para toda estructura de alcantarillado que requiera refuerzo en acero.	El concreto pobre se usará para los solados de los pozos de inspección y de los sumideros, en el piso y en las paredes, con espesor de cinco centímetros.
4.02	Acero de refuerzo	Esta especificación consiste en el suministro del acero y la ejecución de las operaciones de corte, doblado, amarre y colocación de las varillas de refuerzo en las estructuras de concreto.	Se medirá por su peso expresado en kilogramos. El precio estará pactado en el formulario de precios unitarios del contrato para cada ítem correspondiente. Los precios unitarios deberán incluir costos de equipos, materiales, transporte, mano de obra y todos aquellos costos que se requieran para cumplir con esta especificación.		
4.02.01	Suministro y colocación de acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2	Acero de refuerzo corrugado. Las varillas se doblan en frío para figurar el refuerzo. El espacio entre acero y formaleta se mantendrá mediante soportes, bloques, amarres o suspensores. Se debe colocar en la cara que está libre del contacto con el agua. En el momento de vacar el concreto, el refuerzo debe estar fijado en su sitio. Los empalmes deben tener una longitud no menor a 40 veces el diámetro nominal de la varilla. El recubrimiento variará entre 5 y 3 centímetros, dependiendo de las condiciones a las que estará expuesta la estructura.	kg	Se utilizará acero de refuerzo en todas aquellas estructuras que estarán expuestas a altas cargas que puedan afectar la estructura. Se utilizarán unas "panelas" hechas en mortero que se amarrarán a las barras de acero, con el fin de asegurar el recubrimientos.	Se debe instalar primeramente el acero de refuerzo antes de la formaleta. Se usará el acero como refuerzo para las los sumideros; para las coronas de los pozos y los pasos a lo largo de la profundidad del pozo.
4.02	Estructuras en ladrillo	Esta especificación se refiere a la construcción de pozos y cajas domiciliarias, utilizando mampostería en ladrillo. El trabajo comprende el suministro de toda la planta, materiales, mano de obra y demás elementos embudidos para la construcción de las estructuras.	La medida será al metro cuadrado. El precio estará pactado en el formulario de precios unitarios del contrato para cada ítem correspondiente. Los precios unitarios deberán incluir costos de equipos, materiales, transporte, mano de obra y todos aquellos costos que se requieran para cumplir con esta especificación.		



PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA PARA EL APOYO EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS A CARGO DE LA EMPRESA, IRC S.A.S.
 ANEXO A - GUÍA DE APOYO EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA REPOSICIÓN DE ALCANTRILLADOS



ITEM	NOMBRE	GENERALIDADES	FORMA DE PAGO	SUPOSICIONES	RESTRICCIONES
4.03.01	Mampostería de ladrillo para pozos de inspección	Toda la mampostería debe colocarse a plomo. Las hileras deben quedar niveladas y exactamente espaciadas. Todos los ladrillos deberán mojarce antes de su colocación e irán apoyados en toda su superficie en capas de mortero con espesor entre 1 y 1.25 centímetros. Las paredes interiores de las estructuras de ladrillo deben empalmarse con mortero con el fin de obtener superficies lisas e impermeables.	m ²	Se usarán ladrillos de tipo tolete, los cuales iniciarán desde la parte más alta del cilindro fundido en concreto y se irá ascendiendo en forma de reducción hasta llegar al diámetro de la corona del pozo. Además se usarán para la construcción de las cajas de inspección domiciliares.	La construcción de la estructura en ladrillo de los pozos se debe hacer en forma de tozo, es decir, se colocarán de forma horizontal por su lado más corto. Antes de construir la estructura los ladrillos deberán estar previamente mojados.
4.04	Sifones de caída conexiones domiciliares	Esta especificación contempla: la construcción de sifones de caída, construcción de nuevas acometidas y reparación de acometidas existentes.	Se medirá por unidad de domiciliaria instalada. El precio estará pactado en el formulario de precios unitarios del contrato para cada ítem correspondiente. Los precios unitarios deberán incluir costos de equipos, materiales, transporte, mano de obra y todos aquellos costos que se requieran para cumplir con esta especificación.		
4.04.01	Conexiones domiciliares	Comprende la instalación de la tubería para conectar el tubo colector con la caja de control de cada domiciliaria.			
4.04.01.01	Longitud menor o igual a 6.00 m	Domiciliares con longitud menor a 6 metros.	UNIDAD	Para las domiciliares se ejecutarán actividades como: rotura de pavimento, demolición de andenes, excavación, suministro de tubería, relleno en material común. Se construirá la caja domiciliaria de inspección y estas actividades se llevarán a cabo de la misma manera en que se realizan dichas actividades en el presente documento.	Se debe tener a disposición los materiales y la maquinaria necesaria, además de los accesorios de conexión: silla yee y semicodo. La caja de inspección debe ir en mampostería, frisada y esmaltada.
4.04.01.02	Longitud entre 6.01 y 10.00 m	Domiciliares con longitud entre 6.01 y 10 metros.	UNIDAD	Para las domiciliares se ejecutarán actividades como: rotura de pavimento, demolición de andenes, excavación, suministro de tubería, relleno en material común. Se construirá la caja domiciliaria de inspección y estas actividades se llevarán a cabo de la misma manera en que se realizan dichas actividades en el presente documento.	Se debe tener a disposición los materiales y la maquinaria necesaria, además de los accesorios de conexión: silla yee y semicodo. La caja de inspección debe ir en mampostería, frisada y esmaltada.
4.05	Obras de urbanismo	Esta especificación contempla los trabajos necesarios para la construcción de obras de urbanismo.	Depende de la obra a ejecutar, se medirá en metrolínea o en metro cuadrado. El precio estará pactado en el formulario de precios unitarios del contrato para cada ítem correspondiente. Los precios unitarios deberán incluir costos de equipos, materiales, transporte, mano de obra y todos aquellos costos que se requieran para cumplir con esta especificación.		
4.05.02	Andenes en concreto de 2500 p.s.i., e=0.10 m	Los andenes en concreto se construirán con concreto de 2500 p.s.i. La preparación del concreto debe ajustarse a los requisitos dados en la sección de concretos. Para la construcción del andén deberá conformarse el piso donde irá la estructura, según como está indicado en los planos.	m ²	Se fundirán los andenes en concreto de 2500 p.s.i. de todas las viviendas a las que se les instaló domiciliaria y en todo lugar que haya sido afectado. Se preparará la mezcla de la misma manera como se especifica en el ítem de concretos y se depositará por medio de carretillas en aquellos andenes que fueron intervenidos.	El andén se pondrá solamente con concreto de 2500 p.s.i, reposición de cerámicas están fuera del alcance del proyecto.



PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA PARA EL APOYO EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS A CARGO DE LA EMPRESA IRC S.A.S.
 ANEXO A.- GUÍA DE APOYO EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA REPOSICIÓN DE ALcantarillados



ITEM	NOMBRE	GENERALIDADES	FORMA DE PAGO	SUPOSICIONES	RESTRICCIONES
5	VARIOS				
5.01	Demolición de estructuras existentes	Esta especificación se refiere a la demolición de todas las estructuras existentes.	La unidad de medida en este ítem dependerá de la estructura a demoler. El precio estará pactado en el formulario de precios unitarios del contrato para cada ítem correspondiente. Los precios unitarios deberán incluir costos de equipos, materiales, transporte, mano de obra y todos aquellos costos que se requieran para cumplir con esta especificación.		
5.01.01	Demolición de pisos, sardines, canaléts y escaleras		m3	Esta demolición se realizará en la zona de las viviendas donde se instalará la domiciliaria. Todo el material resultante de esta demolición se dispondrá como material de sobrecarreo.	Las dimensiones de la demolición deben estar definidas en el plano. Se debe tener a disposición el equipo de demolición. En caso de no estar disponible se demolerá de manera manual.
5.01.02	Demolición de tuberías existentes en grés		m	Esta demolición se realizará para destruir la tubería en grés que se repondrá por tubería de PVC. Todo el material resultante de esta demolición se dispondrá como material de sobrecarreo.	Se debe tener a disposición el equipo de demolición. En caso de no estar disponible se demolerá de manera manual. Se debe demoler toda la tubería existente.
5.01.03	Demolición de tuberías existentes en concreto simples	Para estos ítems se contemplan todas las actividades como la demolición, transporte y disposición del material resultante, al igual que los recursos necesarios como equipo, materiales y mano de obra. Se debe tener especial precaución en el momento de ejecutar las actividades de demolición, con el fin de evitar el daño o desestabilización de taludes, vías y todas las estructuras que se puedan ver afectadas. Cuando el material del piso de cimentación de una estructura existente que se demolea no es competente para construir una estructura nueva, este se debe reemplazar por material nuevo aprobado por la supervisión.	m	Esta demolición se realizará para destruir la tubería en concreto simple que se repondrá por tubería de PVC. Todo el material resultante de esta demolición se dispondrá como material de sobrecarreo.	Se debe tener a disposición el equipo de demolición. En caso de no estar disponible se demolerá de manera manual. Se debe demoler toda la tubería existente.
5.01.04	Demolición de estructuras en concreto simple		m3	Esta demolición se realizará para destruir todas aquellas estructuras en concreto simple como atraques, pisos, cañuelas, cilindro de pozos. Todo el material resultante de esta demolición se dispondrá como material de sobrecarreo.	La supervisión decidirá que estructuras se deben demoler. Se debe tener a disposición el equipo de demolición. En caso de no estar disponible se demolerá de manera manual.
5.01.05	Demolición de estructuras en concreto reforzado		m3	Esta demolición se realizará para destruir todas aquellas estructuras en concreto reforzado como sumideros y otras estructuras que contengan acero de refuerzo. Todo el material resultante de esta demolición se dispondrá como material de sobrecarreo.	La supervisión decidirá que estructuras se deben demoler. Se debe tener a disposición el equipo de demolición. En caso de no estar disponible se demolerá de manera manual.
5.01.06	Demolición de estructuras en mampostería		m2	Esta demolición se realizará para destruir todas aquellas estructuras en mampostería como cajas de inspección y reducción de pozos. Todo el material resultante de esta demolición se dispondrá como material de sobrecarreo.	La supervisión decidirá que estructuras se deben demoler. Se debe tener a disposición el equipo de demolición. En caso de no estar disponible se demolerá de manera manual.
5.02	Remodelación de pozos, sumideros y otras estructuras existentes	Esta especificación se refiere a la remodelación de pozos, sumideros y otras estructuras existentes. El trabajo comprende demoliciones locales dentro de los pozos, sumideros y otras estructuras.	Se medirá por unidad de estructura remodelada. El precio estará pactado en el formulario de precios unitarios del contrato para cada ítem correspondiente. Los precios unitarios deberán incluir costos de equipos, materiales, transporte, mano de obra y todos aquellos costos que se requieran para cumplir con esta especificación.		



PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA PARA EL APOYO EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS A CARGO DE LA EMPRESA, IRC S.A.S.
 ANEXO A - GUÍA DE APOYO EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA REPOSICIÓN DE ALcantarillados



ITEM	NOMBRE	GENERALIDADES	FORMA DE PAGO	SUPOSICIONES	RESTRICCIONES
5.02.01.01	Remodelación de pozos	Las actividades que involucra la remodelación, estarán definidas por el estado físico del pozo. Dentro de las actividades se contemplan: Reparación de friso, reparación de la cañuela, colocación de pasos, reparación de la mampostería, etc. o la integración de conexiones de nuevos colectores al pozo y todas las actividades que conlleven realizar dicha tarea.			
5.02.01.01	Pozos hpc=2,00 m	Pozos con altura menor a 2,00 metros.	UNIDAD	Se asume que todos los pozos que hacen parte del tramo a intervenir necesitan remodelación. Se remodelarán las partes del pozo que estén en mal estado. Se intervendrán aquellos pozos con profundidad menor a 2 metros.	Dependiendo del estado físico del pozo, el supervisor es quien toma la decisión de demolerlo por completo y reconstruirlo como pozo nuevo.
5.02.01.02	Pozos hpc=2.01 a 4,00 m	Pozos con altura entre 2.01 y 4.00 metros.	UNIDAD	Se asume que todos los pozos que hacen parte del tramo a intervenir necesitan remodelación. Se remodelarán las partes del pozo que estén en mal estado. Se intervendrán aquellos pozos con profundidad menor a 4 metros.	Dependiendo del estado físico del pozo, el supervisor es quien toma la decisión de demolerlo por completo, y reconstruirlo como pozo nuevo.
5.03.02	Rejas para Sumideros	Esta especificación se aplicará al suministro e instalación de rejas de hierro para sumideros transversales.	Se medirá por unidad de reja metálica instalada. El precio estará pactado en el formulario de precios unitarios del contrato para cada ítem correspondiente. Los precios unitarios deberán incluir costos de equipos, materiales, transporte, mano de obra y todos aquellos costos que se requieran para cumplir con esta especificación.		
5.03.02	Rejas en hierro fundido para sumidero STZ-40		UNIDAD	En el momento que se esté construyendo el sumidero, en la placa superior donde irá la reja, se dejará una pestaña con las dimensiones de la reja, de tal manera que en el momento de instalar, ésta encaje.	El sumidero debe haber completado ya su tiempo de curado en el momento de realizar la instalación de la reja. Adicionalmente se aplicará sobre las pestañas donde reposará la reja, un poco de liga afáltica en caliente para asegurar su adherencia y evitar remociones no autorizadas de la misma.
5.04	Reparación de pavimentos	Esta especificación consiste en la realización de todas las operaciones para efectuar la reparación de los pavimentos, asfálticos o de concreto, en aquellas calles pavimentadas en que sea necesario efectuar excavaciones para intervenir el sistema de alcantarillado. Para la reparación de pavimentos se debe tener en cuenta la zona en la que está ubicada la vía para determinar bajo que normas y especificaciones estará regida la reparación.			



PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA PARA EL APOYO EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS A CARGO DE LA EMPRESA IRC S.A.S.
ANEXO A - GUÍA DE APOYO EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA REPOSICIÓN DE ALCANTARILLADOS



ITEM	NOMBRE	GENERALIDADES	FORMA DE PAGO	SUPOSICIONES	RESTRICCIONES
5.04.01	Reparación de pavimento asfáltico	La reparación de la subrasante se realizará con material de relleno común.	Se medirá por metro cuadrado de material colocado. El precio estará pactado en el formulario de precios unitarios del contrato para cada ítem correspondiente. Los precios unitarios deberán incluir costos de equipos, materiales, transporte, mano de obra y todos aquellos costos que se requieran para cumplir con esta especificación.	Para realizar esta actividad se contratará una empresa externa especializada en pavimento asfáltico. Los espesores y las dimensiones de la reparación del pavimento estarán definidas en los planos. La carpeta de rodadura con espesor de 7 centímetros se aplicará sobre el ancho de zanja que se intervino.	Se debe dejar instalada la base granular, la cual se debe suministrar de un banco de préstamo aprobado por la supervisión. Las estructuras de la capas del pavimento están definidas en los planos y deben concordar con la misma estructura de pavimento que se demolió. Los pozos deben quedar a la vista, libres de asfalto.
5.04.01.01	Carpeta de rodadura e = 0.07m especificaciones EMPAS	Capa de imprimación a base de concreto asfáltico de 7 centímetros de espesor. Se aplicará sobre una base de material granular resistente que cumpla la granulometría, donde el espesor estará definido por la supervisión. Se compactará con un rodillo de 5 toneladas, dando por lo menos 10 pasadas hasta obtener una compactación del 95% de la máxima densidad seca, obtenida en el ensayo de proctor modificado.	m ²	Para realizar esta actividad se contratará una empresa externa especializada en pavimento asfáltico. Los espesores y las dimensiones de la reparación del pavimento estarán definidas en los planos. El sello asfáltico de 4 centímetros se aplicará a lo largo de toda la vía que se intervino, es decir de andén a andén y desde el primer pozo hasta el último pozo que se intervino. Los pozos deben quedar a la vista, libres de asfalto.	Se debe aplicar cuando ya se haya ejecutado la capa de rodadura de 7 centímetros. El sello asfáltico de 4 centímetros se debe aplicar a lo largo de toda la vía que se intervino, es decir de andén a andén y desde el primer pozo hasta el último pozo que se intervino. Los pozos deben quedar a la vista, libres de asfalto.
5.04.01.02	Sello asfáltico capa 4cm. Suministro y aplicación de mezcla asfáltica en caliente tipo rodadura, aplicada con finisher e=0,04m, incluye imprimación	Capa de rodadura que consta de mezcla asfáltica en caliente tipo denso, con espesor de 4 centímetros, la cual se debe colocar después de que la imprimación haya tenido una curación de 24 horas como mínimo.	m ²	Para realizar esta actividad se contratará una empresa externa especializada en pavimento asfáltico. Los espesores y las dimensiones de la reparación del pavimento estarán definidas en los planos. El sello asfáltico de 4 centímetros se aplicará a lo largo de toda la vía que se intervino, es decir de andén a andén y desde el primer pozo hasta el último pozo que se intervino.	Se debe aplicar cuando ya se haya ejecutado la capa de rodadura de 7 centímetros. El sello asfáltico de 4 centímetros se debe aplicar a lo largo de toda la vía que se intervino, es decir de andén a andén y desde el primer pozo hasta el último pozo que se intervino. Los pozos deben quedar a la vista, libres de asfalto.
5.05	Reparación y limpieza de calles, limpieza general	Los trabajos incluidos en esta especificación consisten en la realización de todas las operaciones necesarias para efectuar la reparación de obras públicas y la limpieza general de todas las áreas que hayan sido intervenidas y afectadas por los trabajos de construcción.	Se medirá por precio global. El precio estará pactado en el formulario de precios unitarios del contrato para cada ítem correspondiente. Los precios unitarios deberán incluir costos de equipos, materiales, transporte, mano de obra y todos aquellos costos que se requieran para cumplir con esta especificación.		
5.06.01	Limpieza de calles y bso general	Cuando se termina la obra se debe remover de los alrededores de la obra las instalaciones, los escombros, materiales sin uso y materiales similares. La zona a la cual se aplica la presente especificación, será la conformada por las áreas de ejecución e influencia de la obra.	Global	Se asume que se empezarán las labores de limpieza cuando se haya ejecutado la reparación del pavimento, de tal forma que la vía quedará libre de material residual de la obra, adicionalmente se limpiarán los andenes y toda zona pública que haya sido afectada por la obra, con el fin de entregar la obra a satisfacción de la supervisión.	Se deben haber terminado todas las actividades relacionadas con el contrato. Es la última actividad que se ejecuta.
5.06	Ensayos de laboratorio				
5.06.01	En terraplenes y rellenos	Se deberán realizar todos los ensayos necesarios para controlar la construcción de terraplenes y rellenos. En los rellenos en zanja, se tomarán compactaciones en distancias no mayores a 30 metros, por el eje de zanja de ancho hasta 1.20 metros o en varios alineamientos, dependiendo del ancho de zanja.	Se medirá por unidad de cada tipo de ensayo solicitado. El precio estará pactado en el formulario de precios unitarios del contrato para cada ítem correspondiente. Los precios unitarios deberán incluir costos de equipos, materiales, transporte, mano de obra y todos aquellos costos que se requieran para cumplir con esta especificación.		



PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA PARA EL APOYO EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS A CARGO DE LA EMPRESA IRC S.A.S.
ANEXO A - GUÍA DE APOYO EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA REPOSICIÓN DE ALcantarillados



ITEM	NOMBRE	GENERALIDADES	FORMA DE PAGO	SUPOSICIONES	RESTRICCIONES
5.06.01.01	Ensayo Proctor Modificado	Ensayo Proctor Modificado	UNIDAD	Para realizar los ensayos de laboratorio de suelos se contratará una empresa externa especializada en este tipo de ensayos.	La cantidad de ensayos para cada uno de los ítems las debe definir el supervisor.
5.06.01.02	Densidad de campo	Densidad de campo	UNIDAD		
5.07	Accesorios de hierro fundido	En esta especificación se contemplan los accesorios a colocar en las conducciones hidráulicas y de drenaje así como pasamanos, compuertas, válvulas, aros y contra-aros para a tapas de pozos y compuertas de charnelas.			
5.07.01	Compuertas de charnela	Se refiere a las válvulas de compuerta que se utilizan para control de oleaje en las entradas de los sumideros a sistemas de alcantarillado combinado. La fabricación e instalación de las compuertas están especificadas en los planos. Durante la instalación se les debe aplicar una capa de pintura bituminosa y las partes móviles se deben engrasar.	Se medirá por unidad de accesorio instalado. El precio estará pactado en el formulario de precios unitarios del contrato para cada ítem correspondiente. Los precios unitarios deberán incluir costos de equipos, materiales, transporte, mano de obra y todos aquellos costos que se requieran para cumplir con esta especificación.		
5.07.01.01	Compuertas de charnela D=12"	Compuerta de charnela con diámetro de 12 pulgadas.	UNIDAD	La compuerta de charnela es el último accesorio a instalar. La charnela vendrá pintada con anticorrosivo. Se instala en el punto de entrega de la tubería del sumidero al pozo.	El pozo de inspección al que se conectará el sumidero, donde se instalará la charnela deberá estar totalmente terminado.
5.07.02	Aros y contra-aros para tapas de pozos	Se refiere a los aros y contra-aros en hierro fundido. Utilizados para la fabricación y soporte de las tapas para pozos de instalación de sistemas de alcantarillado en vías urbanas. Sus dimensiones y material de fabricación están especificados en el plano. La instalación del contra-aro se debe realizar cuando la placa del anillo del pozo no haya fraguado de tal manera que se produzca adherencia, la cual debe estar nivelada y uniforme.	UNIDAD	La corona donde irá instalado el aro en hierro se fundirá in-situ en concreto de 3000 psi. El núcleo del contra-aro se fundirá in-situ en concreto.	La corona debe estar reforzada con acero ya que estará sometida a cargas vehiculares. Se debe tener a disposición la formaleta para coronas. Las dimensiones de la corona, el aro y el contra-aro están definidas en los planos.
5.10	Otros				
5.10.06	Demarcación de PARE, con resina termoplástica norma INVIAS vigente	No tiene especificación	mi	Para realizar estas actividades se contratará una empresa externa especializada.	El supervisor definirá cómo irán las líneas y los pases, teniendo en cuenta que es necesario cumplir con las respectivas normas de señalización.
5.10.07	Demarcación línea continua/di discontinua con pintura para tráfico amarilla y/o blanca, ancho=0,12m	No tiene especificación	mi		