	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
Dependencia	Aprobado		Pág.	
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADÉMICO		1(227)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	LAURA NATALY GALLARDO SANDOVAL		
FACULTAD	FACULTAD DE INGENIERIAS		
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERIA CIVIL		
DIRECTOR	Esp. CIRO ALFONSO PEÑARANDA CARRASCAL		
TÍTULO DE LA TESIS	APOYO PROFESIONAL COMO AUXILIAR DE INGENIERIA EN EL SEGUIMIENTO Y CONTROL OPERATIVO DE LA DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN DE LA EMPRESA ESPO S,A, OCAÑA NORTE DE SANTANDER		
RESUMEN (70 PALABRAS APROXIMADAMENTE)			
<p style="text-align: center;">LA INVERSIÓN PÚBLICA EN ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS REPRESENTÓ EN LOS AÑOS CUARENTA EL 1% DE LOS INGRESOS DEL GOBIERNO, SU ESTABILIDAD PERMITIÓ GARANTIZAR UNA TASA DE EXPANSIÓN DE LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS QUE NO PUDIERON SUPERARSE EN LAS DÉCADAS POSTERIORES. DE OTRA PARTE LA INCAPACIDAD DE LOS MUNICIPIOS PARA RESPONSABILIZARSE DEL MANEJO DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO, DIO LUGAR A LA PRIMERA CRISIS Y AL CAMBIO DE MODELO ACTUAL EN LA CIUDAD.</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 227	PLANOS: 0	ILUSTRACIONES: 0	CD-ROM: 1



APOYO PROFESIONAL COMO AUXILIAR DE INGENIERIA EN EL SEGUIMIENTO Y
CONTROL OPERATIVO DE LA DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN DE LA EMPRESA ESPO
S.A, OCAÑA NORTE DE SANTANDER

AUTOR:

LAURA NATALY GALLARDO SANDOVAL

Trabajo de grado bajo la modalidad de pasantías para Optar el título de Ingeniero Civil

Director

Esp. CIRO ALFONSO PEÑARANDA CARRASCAL

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PLAN DE ESTUDIOS INGENIERÍA CIVIL

Ocaña, Colombia

Abril de 2017

Dedicatoria

En primer lugar a Dios, eje fundamental de mi vida; a mis padres quienes han estado conmigo en cada paso brindándome un amor y apoyo incondicional y a mi hermana: amiga, cómplice y compañera de vida.

Agradecimientos

Agradezco a Dios quien ha sido mi eje fundamental en este proceso, a mis padres William y Elainy quienes han creído en mí desde el primer momento y me han apoyado en cada paso, a mi hermana Tatiana quien me impulsa y me reta constantemente a avanzar.

A mi director de trabajo de grado el Ing. Ciro Alfonso Peñaranda Carrascal, quien me ha guiado en todo para la elaboración de este trabajo, a mis profesores quienes han dedicado sus esfuerzos a formarme en las áreas del conocimiento que abarca Ingeniería civil.

Y en general a cada una de las personas que de una u otra forma han contribuido a lo largo de todos estos años para lograr este nuevo triunfo en mi vida.

Índice

Capítulo 1. Apoyo profesional como auxiliar de ingeniería en el seguimiento y control operativo de la dirección de planeación de la empresa ESPO S.A “E.S.P”, Ocaña, Norte de Santander.	1
1.1 Descripción de la empresa ESPO SA “E.S.P”.	1
1.1.1 Misión.	4
1.1.2 Visión.	5
1.1.3 Objetivos de la empresa.	5
1.1.4 Descripción de la estructura organizacional.	5
1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado.	12
1.2 Diagnóstico inicial de Dirección de Planeación de la ESPO S.A. “ESP”.	14
1.2.1 Planteamiento del problema.	16
1.3 Objetivos de la pasantía.	16
1.3.1 General. Brindar apoyo profesional como auxiliar de Ingeniería en el seguimiento y control operativo de la dirección de planeación de la empresa Espo S.A. “ESP”, Ocaña Norte de Santander.	16
1.3.2 Específicos. Realizar seguimiento y control a las obras en curso a cargo de la oficina de dirección y planeación de la ESPO S.A. “ESP”.	17
1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la misma.	17
1.5 Cronograma de actividades	19
Capítulo 2. Enfoque referencial	20
2.1 Enfoque conceptual.	20
2.2 Enfoque legal.	22
Capítulo 3. Presentación de resultados	23
3.1 Realizar seguimiento y control a las obras en curso a cargo de la oficina de dirección y planeación de la ESPO S.A.	23
3.1.1 Identificar los procesos constructivos en las obras.	23
3.1.2 Recolectar evidencia del cumplimiento de las obras.	70
3.1.3 Verificar el cumplimiento de los estándares de calidad en obra.	78
3.1.4 Visitas Técnicas a las obras.	87
3.2 Realizar un diagnóstico de la planeación operativa de la empresa ESPO S.A	119
3.2.1 Determinar ventajas y desventajas de la planeación operativa de la ESPO SA.	119
3.3 Elaborar un manual de especificaciones técnicas de construcción civil en la ESPO S.A	132
3.3.1 Recopilar información de Especificaciones Técnicas de Construcción.	132
3.3.2 Elaborar Especificaciones.	139
3.4 Evaluar y actualizar la base de datos de los APU de la ESPO S.A con los precios actuales de mercado.	153
3.4.1 Recolectar listado de precios de materiales y APU disponibles a nivel nacional.	154

3.4.2 Evaluar base de datos de los APU de la ESPO S.A “E.S.P”.	157
3.4.3 Elaborar una lista de materiales, mano de obra y equipos empleados por la ESPO en obra y cotizar los materiales, mano de obra y equipos usados en obra por la Espo disponibles en la ciudad	170
Capítulo 4. Conclusiones	207
Capítulo 5. Recomendaciones	208
Referencias	209

Lista de tablas

Tabla 1. DOFA- Dirección de Planeación, ESPO S.A. “ESP”	30
Tabla 2. Actividades	32
Tabla 3. Cronograma de actividades	34
Tabla 4. Sumatoria de longitudes de tramos	51
Tabla 5. Longitud pavimentada	52
Tabla 6. Corte de pavimento	53
Tabla 7. Espesor del pavimento	54
Tabla 8. Excavaciones	56
Tabla 9. Dimensiones de las excavaciones	57
Tabla 10. Total excavación	74
Tabla 11. Espesor del pavimento	80
Tabla 12. Pavimento ejecutado	83
Tabla 13. Cantidad en M2 de Andenes Reparados por tramos	83
Tabla 14. Lista de actividades	89

Lista de figuras

Figura 1. Organigrama de la ESPO S.A. “ESP”.	21
Figura 2. Organigrama Dirección de Planeación, ESPO S.A.	27
Figura 3. Descripción de la zona	38
Figura 4. Vista en planta del proyecto	41
Figura 5. Vista en planta tramo 1-2	41
Figura 6. Vista en planta tramo 1-2	42
Figura 7. Vista en planta tramo 3-4	43
Figura 8. Vista en planta tramo 4-5	43
Figura 9. Vista en planta tramo 5-6	44
Figura 10. Vista en plan tramo 5-6 parte de antigua vía nacional	54
Figura 11. Vista en planta del recorrido realizado por las volquetas para depositar material de sitio y escombros	60
Figura 12. Ubicación 6 Codos de 45 en proyecto	66
Figura 13. Ubicación codo 22.5 Hierro Dúctil (HD) Diámetro 20”	68
Figura 14. Vista en planta de Ubicación de codo 11.5	70
Figura 15. Vista Frontal de excavación tramos 3-4 y 4-5	74
Figura 16. Organigrama de la ESPO	134
Figura 17. Portada del Manual	150
Figura 18. Encabezado del manual	152
Figura 19. Constuprecios (El informe de los precios de construcción)	200
Figura 20. Análisis Unitarios de referencia 2016 (APU) creados por la Gobernación de Risaralda	200
Figura 21. Análisis de precios unitarios	202
Figura 22. Formato de precios unitarios	202
Figura 23. Casilla de verificación	203

Lista de fotos

Foto 1. Ingeniero Contratista Carlos Ortiz	39
Foto 2. Ingeniero Interventor Willinton Carrascal	40
Foto 3. Ingeniero residente Heider Cárdenas	40
Foto 4. Inspector Luis Yaruro	49
Foto 5. Maestro de Obra	49
Foto 6. Oficial de obra y Obreros	49
Foto 7. Volqueta empleada en obra	50
Foto 8. Volqueta descargando material de sitio	50
Foto 9. Mezclado Cap: 1.5 Bultos	50
Foto 10. Compactador tipo Rana	44
Foto 11. Retro cargador haciendo la excavación	45
Foto 12. Retro cargador cargando el material de sitio a las volquetas	45
Foto 13. Retro cargador ayudando a bajar tubería Pvc 20” a la excavación	46
Foto 14. Compresor	46
Foto 15. Compactador Tipo Canguro	47
Foto 16. Valla de Protección de la ESPO “E.S.P”	47
Foto 17. Colombinas	48
Foto 18. Trazado de corte de pavimento	52
Foto 19. Obrero haciendo corte de pavimento en el inicio del proyecto	53
Foto 20. Demolición manual de tramo 5-6	55
Foto 21. Excavación mecánica tramo 1-2	57
Foto 22. Excavación mecánica tramo 3-4	58
Foto 23. Excavación mecánica y manual de losa completa tramo 2-3	58
Foto 24. Tubería 6” PVC atraviesa la excavación del tramo 5-6	59
Foto 25. Excavación Manual tramo 5-6	59
Foto 26. Cargue de material de sitio a las Volquetas	61
Foto 27. Construcción cama de arena	62
Foto 28. Tubería PVC 20”	63
Foto 29. Instalación de tubería PVC 20”	64
Foto 30. Obrero aplicando lubricante en la campana de tubería PVC 20”	65
Foto 31. Codo de 45 a la orilla de la excavación	67
Foto 32. Instalación de Codo de 45 en Hierro Dúctil (HD) Diámetro=20”	67
Foto 33. Codo 22.5 en Hierro Dúctil (HD) Diámetro 20”	69
Foto 34. Instalación de Codo de 22.5 en Hierro Dúctil (HD) Diámetro=20”	69
Foto 35. Instalación Codo 11.5 Diámetro 20” HD	71
Foto 36. Atraque en concreto en codo de 45	72
Foto 37. Compactación mecánica de material de préstamo	74
Foto 38. Compactación mecánica de material de préstamo	75
Foto 39. Volqueta descargando material de préstamo para relleno de excavación	75
Foto 40. Nivelación receba	76
Foto 41. Obrero retirando la capa de nivelación de receba	77
Foto 42. Capa de Sub base	77
Foto 43. Cemento utilizado en el proceso de pavimentación	78
Foto 44. Arena utilizada en la elaboración del concreto	79

Foto 45. Triturado utilizado en la elaboración de concreto	79
Foto 46. Malla electrosoldada	80
Foto 47. Allanado del concreto	80
Foto 48. Junta constructiva en concreto	82
Foto 49. Señalización para evitar el paso de terceros y vehículos sobre el pavimento	83
Foto 50. Obrero realizando las reparaciones en los andenes afectados	84
Foto 51. Solicitud de plan de programación de obra al ingeniero contratista	86
Foto 52. Solicitud de interventoría a contratista para realizar las visitas correspondientes a los predios afectados del sector	87
Foto 53. Acta de Reunión N 001 Pagina 1	89
Foto 54. Acta de Reunión N 001 Pagina 2	90
Foto 55. Socialización del Proyecto	90
Foto 56. Certificado de calidad Gerfor	94
Foto 57. Base de datos desarrollado por el Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) para la ciudad de Bogotá	100

Lista de apéndice

Apéndice 1. Manuales análisis de precios unitarios, manual de especificaciones técnicas de construcción de redes de acueducto y alcantarillado, Actas de vecindad, cotizaciones de materiales y cotizaciones mano de obra.	223
--	-----

Resumen

En Colombia, históricamente, una amplia gama de entidades de naturaleza diversa se han encargado de la construcción de proyectos de acueducto y alcantarillado y de la operación de los sistemas. En sus comienzos los municipios o los particulares (bajo concesión municipal) adelantaron este tipo de obras y se encargaron de su operación. Por ejemplo, en Bogotá, Barranquilla y Bucaramanga, las empresas de acueducto pertenecieron y fueron operadas por particulares durante el primer cuarto de siglo. En otras ciudades los municipios se encargaron de estas funciones, recibiendo el apoyo esporádico de la Nación y los Departamentos.

La inversión pública en acueductos y alcantarillados representó en los años cuarenta el 1% de los ingresos del gobierno nacional. A pesar de que los recursos asignados al sector fueron modestos, su estabilidad permitió garantizar una tasa de expansión de las conexiones domiciliarias que no pudieron superarse en las décadas posteriores.

Por último se debe decir que la incapacidad de los municipios para responsabilizarse del manejo de los sistemas de acueducto, dio lugar a la primera crisis y al cambio de modelo, orientándose hacia uno en el que se fortalecía la participación nacional, extendiéndose al campo de la administración de dichos sistemas.

Introducción

A finales de los 60's las oficinas regionales se transformaron en Empresas de Obras Sanitarias Departamentales (EMPOS). Con esta reforma, el Instituto entregó la ejecución directa de las obras y en su lugar se dedicó a coordinar las EMPOS. Sin embargo, en la práctica continuó administrando, ejecutando, controlando y otorgando créditos a entidades débiles. El período se caracteriza por una gran penuria financiera y una creciente dependencia respecto de los recursos de crédito de las entidades multilaterales.

De otra se debe decir que la empresa ESPO S.A. "ESP", tiene en la actualidad una cobertura equivalente al 95% de la población en la prestación de servicios públicos de Acueducto, Aseo y Alcantarillados en el municipio de Ocaña, por lo que el impacto dentro del esquema como ente territorial es considerable. Sin embargo, la dirección de planeación que es la responsables del control operativo dentro de la empresa, cuenta con herramientas muy limitadas que no le permiten desarrollar sus funciones con la eficacia no acorde a una empresa de la envergadura de la Espo debería tener.

Para lo anterior y como desarrollo del trabajo de pasantías se realizó un apoyo profesional como auxiliar de ingeniería en el seguimiento y control operativo de la dirección de planeación de la empresa ESPO S.A "E.S.P", Ocaña, Norte de Santander, de igual forma se aplicaron objetivos específicos como son el seguimiento y control a las obras en curso a cargo de la oficina de dirección y planeación, la realización de un diagnóstico de la planeación operativa de la empresa, la elaboración del manual de especificaciones técnicas de construcción civil y la

evaluación y actualización de la base de datos de los APU de la ESPO S.A. “ESP” con los precios actuales de mercado, lo que llevo a exponer unas conclusiones y recomendaciones.

Capítulo 1. Apoyo profesional como auxiliar de ingeniería en el seguimiento y control operativo de la dirección de planeación de la empresa ESPO S.A “E.S.P”, Ocaña, Norte de Santander.

1.1 Descripción de la empresa ESPO SA “E.S.P”.

La Empresa de Servicios Públicos de Ocaña, ESPO SA “E.S.P.”, nace del proceso de ajuste institucional llevado a cabo en la Empresa Municipal de Servicios Públicos, entidad descentralizada del orden municipal, que concluyó que lo más aconsejable para la viabilidad de la prestación de los servicios públicos, que venían realizando el Municipio de Ocaña a través de este ente público consistía en la creación de una nueva Empresa, esta vez de carácter privado; es así como el Honorable Concejo Municipal de Ocaña, mediante el Acuerdo Municipal No 29 de 1994, facultó al Alcalde Municipal de Ocaña, para que como representante legal participara en la creación de la susodicha Empresa; es de destacar que paralelo al proceso de ajuste institucional, se trabajó al tenor y en concordancia con lo reglado con la nueva ley de servicios públicos domiciliarios, que acababa de ser expedida por el Congreso Nacional y que se conoce como la Ley 142 de 1994. (Sanchez, 2016)

De esta manera y con la participación de muchas personas naturales y jurídicas, que creyeron en el proyecto y con la anuencia del Municipio de Ocaña, como arrendador de los bienes afectados a la prestación de los servicios públicos y así mismo, como accionista de la nueva Empresa, nace ESPO S.A.”E.S.P” como Sociedad Anónima, constituida mediante

Escritura Publica No 246 del 13 de Octubre de 1994, otorgada en la Notaria Segunda de Ocaña debidamente inscrita en el Registro Mercantil de la Cámara de Comercio de Ocaña, bajo el No 613 del libro IX en la página No 40, con Matricula Mercantil No 49-004652-4 y NIT 800245344-2. (Sanchez, 2016)

El Ejecutivo Municipal sustentando en las facultades otorgadas por el referenciado Acuerdo No 29 de 1994, suscribe con ESPO S.A. “E.S.P”, el 13 de octubre de ese mismo año, los Contratos de Arrendamiento No 05 y 06, que recaían en la infraestructura afectada a la prestación de los Servicios Públicos de Acueducto, Alcantarillado y Aseo, con un término de duración de cinco (5) años renovables por acuerdo entre las partes. (Sanchez, 2016)

A mediados de octubre de 1999 el Alcalde JOSE AQUILES RODRÍGUEZ (Q.E.P.D.) haciendo uso de las facultades definidas en el Acuerdo No 29 de 1994 y en los contratos en mención, suscribe con el Representante Legal de ESPO S.A. “E.S.P”, el Acta de Renovación Contractual del 16 de octubre de 1999, a través de la cual se renuevan los Contratos de Arrendamiento No 05 y 06 de 1994. Posteriormente el 3 de mayo del 2000 el Ing. IVAN ALFREDO MANZANO, en su calidad de Alcalde Encargado de la ciudad, suscribe con el Representante Legal de la Empresa, el Acta de Renovación No 06, mediante la cual se fija la duración de estos contratos, en el término de cinco (5) años más. (Sanchez, 2016)

ESPO S.A. “E.S.P” es una Empresa ocañera que presta los servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo en la ciudad de Ocaña, suministrando de una manera oportuna

y garantizando la continuidad y calidad de nuestros productos y servicios a nuestros Usuarios; clasificados de la siguiente manera y según dato tomado en el año 2016:

Acueducto: 28.865

Alcantarillado: 27.916

Aseo: 28.693

ESPO S.A “E.S.P”. es una Empresa de carácter privado, en la cual el Municipio de Ocaña es accionista con una participación accionaria del 34.19% y el resto 65.81% perteneciente a accionistas particulares, desde su creación nuestra Empresa se ha comprometido por el mejoramiento, desarrollo de la calidad de vida de nuestros clientes y la ciudad, constituyéndose en una organización bien estructurada, teniendo en cuenta nuestros principios y valores, añadiéndoles la relación que podamos encontrar entre autoridad-responsabilidad, con el fin poder adaptarnos al cambio organizacional- empresarial que la sociedad y las políticas de gobierno nos imponga. (Sanchez, 2016)

La Empresa ha logrado posesionarse como una de las más sobresalientes del sector; contando con un grupo de talento humano calificado, con sentido de pertenencia, de fácil adaptación al cambio y con un enorme enfoque al trabajo en equipo. Nuestra empresa genera 17 empleos directos, que conforman el organigrama de la empresa, y se representan en el personal de nómina vinculado a través de contratos laborales, igualmente se brinda apoyo al empresario ocañero con la contratación de 16 empresas con las que se contrata nuestras actividades como recolección y transporte de residuos sólidos, y barrido de calles MANSEUR S.A.S. y SERVICIOS RECOMBAD S.A.S., para el barrido, mantenimiento,

ornato de los parques y zonas verdes de la ciudad REBASA S.A.S, para el manejo de operación de las plantas de tratamiento el algodón y llanito PURIFICAR OCAÑA S.A.S, para el mantenimiento, adecuación y vigilancia del relleno sanitario MANRESA S.A.S., para el análisis físicoquímicos y bacteriológicos para el control de la calidad de agua SERVIANALITICA PROFESIONALES S.A.S, para la toma de lectura, distribución de recibos y actividades conexas TECFON S.A.S y EZUS S.A.S. (Sanchez, 2016)

Para la ejecución de actividades de seguimiento a los usuarios de servicios públicos de Acueducto, Alcantarillado y Aseo EDS AU S.A.S., para el mantenimiento y operación de tanque y sistema de bombeo de Buenavista y Cristo Rey y bocatoma tupia, pertenecientes a la red acueducto Municipio de Ocaña y servicios generales sede administrativa ESPO S.A. “E.S.P”. SERVIMOS SAMARA S.A.S y para el mantenimiento de redes Acueducto y Alcantarillado del Municipio de Ocaña están: MULTISERVICIOS Y & P S.A.S., SERVITAGUA S.A.S, SERVICIOS RRAA S.A.S., LOS FONTANEROS S.A.S., SERVIREDES OCAÑA S.A.S, Y AGUA RED OCANA S.A.S. (Sanchez, 2016)

1.1.1 Misión. En el año 2030, la *ESPO S.A.* “*E.S.P*” Sera una empresa líder en Ocaña y en la provincia en la prestación de los servicios públicos domiciliarios de agua potable, saneamiento básico y complementarios, operando bajos criterios de Sostenibilidad, Competitividad y respeto por el Medio Ambiente. (Alvarez, 2014)

1.1.2 Visión. En *ESPO S.A. “E.S.P”*, trabajamos con un alto sentido de responsabilidad social, eficiencia y eficacia en la prestación de los servicios públicos domiciliarios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo, buscando satisfacer las necesidades de agua potable y saneamiento básico con calidad y continuidad; contribuyendo a mejorar el nivel de vida de la comunidad. (Alvarez, 2014)

1.1.3 Objetivos de la empresa. Optimizar la dotación tecnológica con fin de apoyar los procesos del Sistema Integrado de Gestión de Calidad.

Mejorar continuamente la satisfacción del cliente mediante respuesta eficaz a las peticiones, quejas y reclamos, cumpliendo con la normatividad vigente.

Suministrar los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo con los estándares de calidad establecidos, con continuidad y una cobertura del 95% en el área urbana del municipio de Ocaña.

Promover entre la comunidad el cuidado y protección del medio ambiente en el municipio. (Alvarez, 2014)

1.1.4 Descripción de la estructura organizacional. La estructura organizacional de la *ESPO S.A. “ESP”*, tiene fundamento funcional, cuyas áreas dan respuesta a la división de responsabilidades.

Asamblea General de Accionistas. Su responsabilidad es diseñar y orientar la política organizacional, planes y programas de la *ESPO S.A. “ESP”* (Sanchez, 2016)

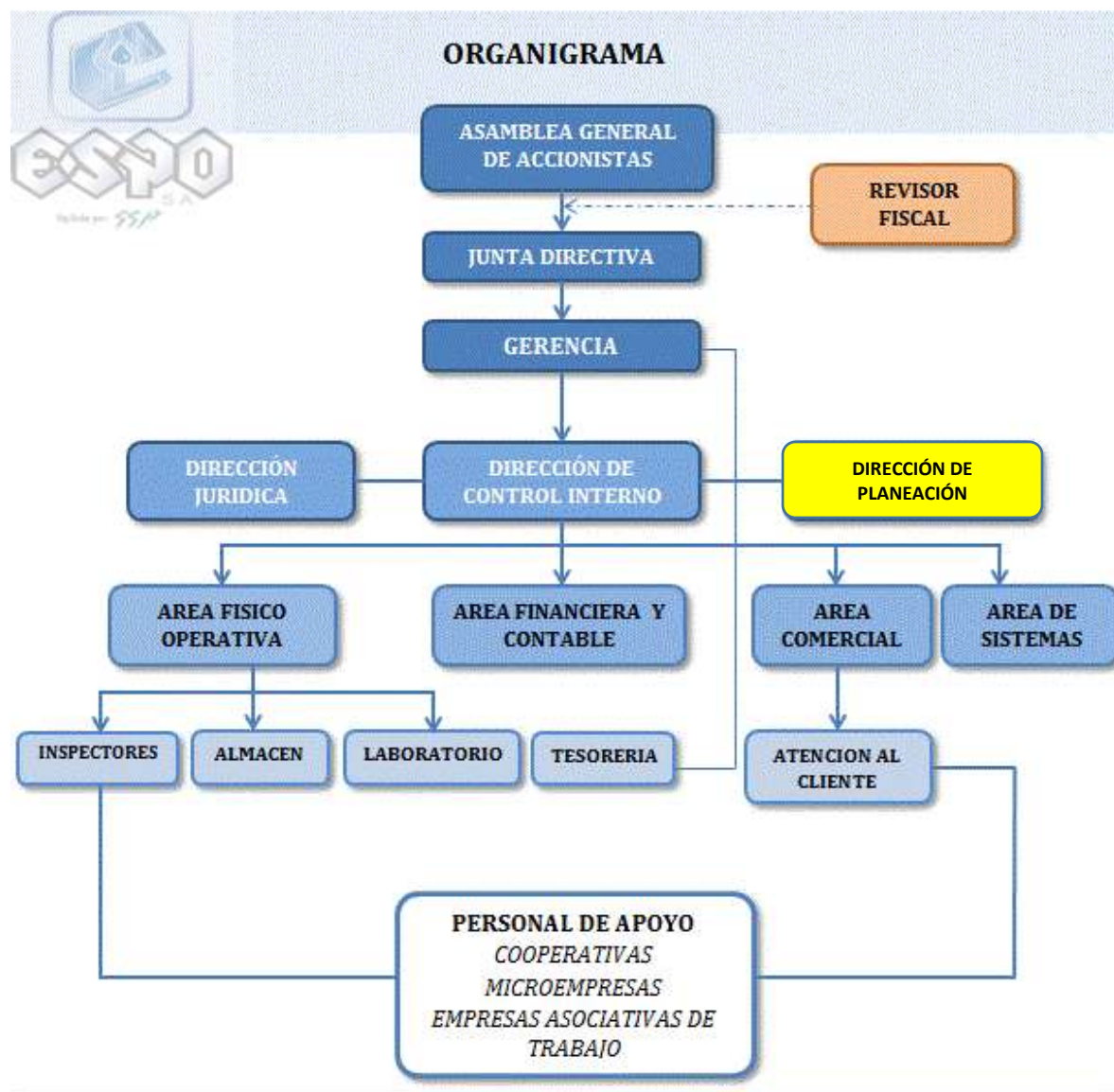


Figura 1. Organigrama de la ESPO S.A. “ESP”.

Fuente. Empresa ESPO SA “ESP”

Junta Directiva. Promover el cumplimiento e implementación de los objetivos de la ESPO S.A. “ESP”

Definir la estrategia general de la ESPO S.A. “ESP”

Supervisar el desempeño de la gerencia de la ESPO S.A. “ESP”

Definir los mecanismos para el adecuado funcionamiento del gobierno corporativo de la ESPO S.A. “ESP”

Supervisar la implementación de una estructura de gobierno corporativo adecuada.

Gerencia. Representar a la Empresa ante los accionistas, ante terceros y ante toda clase de autoridades del orden administrativo y jurisdiccional.

Se encarga de la administración de la ESPO S.A. “ESP”, lo que conlleva la planeación, organización, dirección y control de las actividades de esta empresa, atendiendo las disposiciones legales pertinentes, para de esta manera se dé cumplimiento de la visión, misión, objetivos y principios.

Autorizar con su firma todos los documentos públicos y privados que deban otorgarse en desarrollo de las actividades sociales o en interés de la Institución.

Nombrar y remover a los empleados de la Empresa cuyo nombramiento y remoción le corresponda realizar según la naturaleza de la Entidad y según la delegación otorgada por la máxima autoridad de la misma. (Alvarez, 2014)

Rendir informe a la Junta Directiva, o a la Asamblea General, (según sea el caso) de los resultados de la gestión administrativa, comercial y financiera de la Empresa.

Tomar todas las medidas que reclame la conservación de los bienes y activos de la Empresa, vigilar la actividad de los empleados e impartir las órdenes e instrucciones que exija la buena marcha de la entidad prestadora.

Cumplir y hacer cumplir oportunamente todos los requisitos o exigencias legales que se relacionen con el funcionamiento de la Empresa.

Presentar para estudio y aprobación de la Junta Directiva, el proyecto de presupuesto de ingresos y gastos para cada vigencia fiscal.

Adoptar los correctivos y/o mecanismos que sean necesarios para atender las observaciones o recomendaciones que le sean formuladas a la Gerencia de la Empresa por parte de oficinas asesoras como por organismos de control y vigilancia competentes.

Coordinar con el funcionario encargado de las Peticiones, Quejas y Recursos y Atención al Cliente las actividades de liquidación, cobro y recaudo de los servicios, así como la ejecución de los procesos de aplicación de pagos, la determinación de los estados de cartera de servicios y de cualquier otro derecho que corresponda al patrimonio de la Empresa. (Alvarez, 2014)

Coordinar la ejecución de las actividades de reconocimiento y pago de los compromisos adquiridos por la Empresa.

Vigilar el proceso de registro e imputación contable y presupuestal, de todos los ingresos, erogaciones y demás obligaciones de la entidad, garantizando que se lleven en forma confiable y actualizada, tomando en cuenta las normas vigentes sobre la materia.

Coordinar el trámite y solución de las quejas y reclamos que los usuarios formulen y que se relacionen con el cumplimiento de las actividades propias del objeto social de la Empresa.

Coordinar los procesos de selección, vinculación, registro y control, capacitación y entrenamiento, bienestar social y salud ocupacional, del personal vinculado a la Empresa.

Determinar las necesidades de adiestramiento y capacitación del personal, elaborar los planes anuales de capacitación, programar los eventos que satisfagan dichas necesidades.

Coordinar las actividades de racionalización de los procedimientos, con el fin de suprimir los trámites innecesarios e implementar los requeridos para el cumplimiento de las funciones, en aplicación de los principios de economía, celeridad y eficacia.

Coordinar con los demás funcionarios la elaboración del plan anual de compras. (Alvarez, 2014)

Dirigir el proceso de organización, actualización y conservación del sistema de archivo y de correspondencia.

Firmar los cheques girados a sus beneficiarios, en razón de la cancelación de los compromisos que la Empresa haya asumido legalmente.

Responder por la existencia, el mantenimiento y la actualización permanente de un sistema de registro (manual o automatizado) de las novedades del personal de la Empresa y autorizar los actos administrativos relacionados con la administración del recurso humano (permisos, vacaciones, licencias, liquidación de prestaciones, etc.).

Refrendar con su firma los formularios de autoliquidación de aportes por concepto de pensiones, cesantías, riesgos profesionales, y demás que deban ser cancelados a las entidades del sistema de seguridad social. Garantizar el trámite pertinente a la cancelación oportuna de los mismos.

Disponer lo necesario para el orden de entrada y salida de elementos del almacén y para la conservación de los materiales almacenados.

Autorizar con su firma los despachos de elementos solicitados por los funcionarios de la Empresa. (Alvarez, 2014)

Coordinar la elaboración de los formatos para solicitudes de cotizaciones y la realización de licitaciones, preparando los cuadros comparativos de ofertas que permitan escoger la propuesta más favorable para la Empresa.

Las demás funciones que le sean asignadas por la Junta Directiva, ó por la Asamblea General de socios.

Dirección jurídica. Es la instancia responsable de asesorar al Gerente y demás directivos en asuntos jurídicos y litigios en los que sea parte la empresa. De igual manera, es responsable de la elaboración de actos administrativos, proceso contractual y demás que desarrolle la empresa; recopilar, depurar y entregar a la Oficina Asesora de Planeación la información que por disposiciones legales le corresponda al área con el fin que sea reportada ante las diferentes entidades de vigilancia y control, a través de las metodologías y aplicativos establecidos por éstas.

Dirección de Control Interno. Su función esencial de aplicar el control interno disciplinario de la Empresa, de acuerdo con el Reglamento Interno de Trabajo y las normas del Código Único Disciplinario, según la Ley 734 de 2002. (República de Colombia, 2012)

Dirección de Planeación. Es responsable de la planeación estratégica para la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo, respondiendo por la difusión y fomento en el marco de la Visión, objetivos, políticas institucionales, enfocado a los planes, programas y proyectos de desarrollo, de acuerdo con las directrices y prioridades que

defina la Gerencia, priorizando la cultura de la planeación, calidad y mejoramiento continuo. (Alvarez, 2014)

1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado. La Dirección de Planeación se encarga de desarrollar políticas, métodos y procedimientos que agilicen los procesos administrativos y misionales de la Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO S.A. “ESP”; de igual modo, procesa las estadísticas de la Empresa que sirvan como base para la elaboración de políticas, programas y proyectos. También determina las tecnologías y técnicas requeridas para la recolección, procesamiento y la emisión de la información, así como el ajuste del sistema de gestión documental de la ESPO S.A. “ESP”



Figura 2. Organigrama Dirección de Planeación, ESPO S.A.

Fuente. Empresa ESPO SA “ESP”

Esta área se encarga de desarrollar políticas, métodos y procedimientos que agilicen los procesos administrativos y misionales de la Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO S.A. “ESP”; de igual modo, procesa las estadísticas de la Empresa que sirvan como base para la elaboración de políticas, programas y proyectos. También determina las tecnologías y técnicas requeridas para la recolección, procesamiento y la emisión de la información, así como el ajuste del sistema de gestión documental de la ESPO S.A. “ESP”. (Congreso de la República, 2011)

Las funciones de esta dependencia son:

Coordinar la política de administración logística y documental de la ESPO S.A. “ESP”

Preparar en coordinación con las demás dependencias de la empresa, el programa anual de caja de los gastos generales del presupuesto y efectuar el seguimiento de su ejecución.

Coordinar y dirigir el diseño e implementación de un sistema de administración documental que garantice la recepción, entrega, uso, protección y conservación de los documentos de interés para la ESPO S.A. “ESP”

Coordinar la administración de los recursos físicos y logísticos, de bienes y servicios como los de vigilancia, aseo y cafetería y demás.

Administrar los sistemas de información, cómputo y registro de la Empresa, adelantando las acciones necesarias de soporte tecnológico para su permanente actualización, mantenimiento y seguridad.

Dirigir y controlar la elaboración de los estudios de organización interna, plantas de personal, manual de funciones, reglamento interno de trabajo y demás procesos de apoyo a la administración de recursos humanos.

Elaborar los estudios de conveniencia y oportunidad, además de términos de referencia y pliegos de condiciones para la adquisición de bienes y servicios requeridos. (Congreso de la República, 2011)

Elaborar, proponer y ejecutar el plan anual de adquisiciones y suministros, con el objeto de garantizar la oportunidad en la entrega de los mismos y propender por una adecuada programación del gasto.

Dirigir, coordinar, controlar y evaluar las actividades relacionadas con almacenamiento, custodia y distribución e inventarios de los elementos, equipos y bienes necesarios para el funcionamiento de la ESPO S.A. "ESP", velando porque se cumplan las normas relacionadas con la materia.

Revisar periódicamente el Sistema de Gestión de Calidad a través de la planificación del programa de auditorías internas de calidad. (Congreso de la República, 2011)

1.2 Diagnóstico inicial de Dirección de Planeación de la ESPO S.A. "ESP".

Esta área está a cargo del Ingeniero Civil Jesús Amado Portillo, de su libre nombramiento y remoción. Como órgano intermedio apoya la formulación de la política general de la empresa y la adopción de los estatutos; propone y estudia los planes, programas y proyectos de la ESPO S.A."ESP"; de igual modo, administra los recursos humanos, físicos y financieros de la Empresa y atiende las sugerencias que formulen la Superintendencia de Servicios públicos, la

Comisión de regulación de agua potable y los Comités de desarrollo y control social de los servicios públicos domiciliarios. También debe tomar las medidas conducentes para que la Empresa cuente con un plan de desarrollo, un plan de desempeño, un plan maestro de acueducto y alcantarillado, de acuerdo con los procedimientos y recursos de la entidad, y someterlos a consideración y aprobación de la Junta Directiva.

Tabla 1.

DOFA- Dirección de Planeación, ESPO S.A. "ESP"

<p>Factores internos</p>	<p>Fortalezas 1. Calidad de la información procesada, almacenada y suministrada.</p>	<p>Debilidades 1. Insuficiente capacidad de respuesta ante requerimientos de información. 2. Insuficiente equipo de trabajo (falta de personal). 3. Inexistencia de bases de datos sobre costos unitarios así como de especificaciones técnicas de diseño, seguimiento y control de obras ejecutadas.</p>
<p>Factores externos</p> <p>Oportunidades 1. Apoyo de la Junta Directiva. 2. Suministro de información y capacitación por entes territoriales y organismos de control. 3. Existencia de portales de internet para consulta de información.</p> <p>Amenazas 1. Requerimientos constantes de reportes por entes territoriales e organismos de vigilancia y control. 2. Posibles sanciones por incumplimiento de reportes.</p>	<p>ESTRATEGIAS FO 1. Consulta permanente de información actualizada. (F1+O1+O3)</p> <p>ESTRATEGIAS FA 1. Bases de datos actualizadas. (F1+A1+A2)</p>	<p>ESTRATEGIAS DO 1. Optimización de capacidad de respuesta mediante apoyo administrativo. (D1+D2+O1+O3)</p> <p>ESTRATEGIAS DA 1. Optimización de capacidad de respuesta mediante apoyo administrativo. (D1+D2+A1+A2)</p>

Nota. Fuente. Pasante

1.2.1 Planteamiento del problema. La ESPO S.A. “ESP”, tiene en la actualidad una cobertura equivalente al 95% de la población en la prestación de servicios públicos de Acueducto, Aseo y Alcantarillados en el municipio de Ocaña, por lo que el impacto dentro del esquema como ente territorial es considerable. Sin embargo, la dirección de planeación que es la responsables del control operativo dentro de la empresa, cuenta con herramientas muy limitadas que no le permiten desarrollar sus funciones con la eficacia no acorde a una empresa de la envergadura de la Espo debería tener.

las principales limitantes encontrados en esta dirección podemos destacar por un lado el hecho que no cuenta con un Manual de especificaciones técnicas de construcción, lo que está ocasionando dificultades en la interventoría que ejerce la empresa en las diferentes obras que está bajo su cargo, y por el otro es necesario mencionar que aunque la empresa cuenta con una base de datos APU que le han servido como soporte en la elaboración de presupuestos para las obras que ejecuta en las ramas de acueducto y saneamiento, está actualmente desactualizada, por lo que se hace necesario plantear una revisión de la misma principalmente en lo referente a los costos actuales de mercado que tienen los materiales que la Espo emplea en cada una de las obras que tiene bajo su cargo.

1.3 Objetivos de la pasantía.

1.3.1 General. Brindar apoyo profesional como auxiliar de Ingeniería en el seguimiento y control operativo de la dirección de planeación de la empresa Espo S.A. “ESP”, Ocaña Norte de Santander.

1.3.2 Específicos. Realizar seguimiento y control a las obras en curso a cargo de la oficina de dirección y planeación de la ESPO S.A. “ESP”.

Realizar un diagnóstico de la planeación operativa de la empresa ESPO S.A. “ESP”

Elaborar un manual de especificaciones técnicas de construcción civil en la ESPO S.A. “ESP”

Evaluar y actualizar la base de datos de los APU de la ESPO S.A. “ESP” con los precios actuales de mercado.

1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la misma.

Tabla 2.

Actividades

Objetivo General	Objetivos específicos	Actividades a desarrollar en la empresa para el cumplimiento de los objetivos específicos
Brindar apoyo profesional como auxiliar de Ingeniería en el seguimiento y control operativo de la dirección de planeación de la empresa Espo S.A. “ESP” Ocaña Norte de Santander	Realizar seguimiento y control a las obras en curso a cargo de la oficina de dirección y planeación de la ESPO S.A. “ESP”	Identificar los procesos constructivos en las obras. Recolectar evidencia del cumplimiento de las obras. Verificar el cumplimiento de los estándares de calidad en obra.
	Realizar un diagnóstico de la planeación operativa de la empresa ESPO S.A. “ESP”	Visitas Técnicas a las obras Determinar ventajas y desventajas de la planeación operativa de la ESPO SA, “ESP”
	Elaborar un manual de	

Tabla 2. (Continuación)	especificaciones técnicas de construcción civil en la ESPO S.A. "ESP"	Recopilar información de Especificaciones Técnicas de Construcción
		Elaborar Especificaciones
	Evaluar y actualizar la base de datos de los APU de la ESPO S.A. ESP, con los precios actuales de mercado.	Recolectar listado de precios de materiales y APU disponibles a nivel nacional.
		Evaluar base de datos de los APU de la Espo.
		Elaborar una lista de materiales, mano de obra y equipos empleados por la ESPO en obra y cotizar los materiales, mano de obra y equipos usados en obra por la Espo disponibles en la ciudad.

Nota. Fuente. Pasante

1.5 Cronograma de actividades

La pasantía se realizará en un periodo de dieciséis (16) semanas teniendo en cuenta la ejecución de las siguientes actividades:

Tabla 3.

Cronograma de actividades

ENTIDAD	Empresa de Servicios Públicos ESPO SA ESP															
DEPENDENCIA	Planeación															
JEFE INMEDIATO	Jesús Amado Portillo															
DURACIÓN	Cuatro meses															
ACTIVIDADES	SEMANAS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Identificar los procesos constructivos en las obras	■															
Recolectar evidencia del cumplimiento de las obras.	■															
Verificar el cumplimiento de los estándares de calidad en obra.	■															
Visitas Técnicas a las obras		■														
Determinar ventajas y desventajas de la planeación operativa de la ESPO SA, “ESP”			■	■												
Recopilar información de Especificaciones Técnicas de Construcción					■											
Elaborar Especificaciones						■	■	■	■							
Recolectar listado de precios de materiales y APU disponibles a nivel nacional.									■	■						
Evaluar base de datos de los APU de la Espo.											■	■				
Elaborar una lista de materiales, mano de obra y equipos empleados por la ESPO en obra y cotizar los materiales, mano de obra y equipos usados en obra por la Espo disponibles en la ciudad.												■	■			
Revisión por parte del director																■
Presentación del informe final																■

Responsable del proyecto: Laura Nataly Gallardo Sandoval, estudiante de Ingeniería Civil

Director de la pasantía: Esp. Ciro Alfonso Peñaranda Carrascal

Nota. Fuente. Pasante

Capítulo 2. Enfoque referencial

2.1 Enfoque conceptual.

Análisis de Precio Unitarios (APU). Cuando se habla de construcción, conocido también como descomposición de recursos para realizar un precio unitario de cada actividad de un presupuesto, donde se debe descomponer el precio unitario en cuatro partes que son los materiales, mano de obra y otros recursos (Porras Montoya & Diaz, 2015).

Materiales. Son los recursos que se emplean para la construcción y ejecución de las diversas actividades de una obra civil (Porras Montoya & Diaz, 2015).

Mano de obra. Rendimientos de los operarios de obra que se utiliza para ejecutar esa unidad de obra, se debe agregar el desgaste de herramientas cuando son obras de larga duración que es un porcentaje, añadiendo los aranceles de las prestaciones sociales (Porras Montoya & Diaz, 2015).

Medios auxiliares. Hace referencia a los andamios, maquinarias, equipos, que se emplean para poder ejecutar la partida por unidad de obra (Porras Montoya & Diaz, 2015).

Imprevistos. Es un porcentaje que se estima del total final del presupuesto de la obra, con el fin de cubrir gastos imprevistos que se pueden presentar en el transcurso de la planeación del proyecto (Porras Montoya & Diaz, 2015).

Obra civil. Está vinculada al desarrollo de infraestructuras para la población. En este caso, el uso del término civil procede de la ingeniería civil, que recibe dicha denominación para diferenciarse de la ingeniería militar (Porras Montoya & Diaz, 2015).

Seguimiento de obra. Un seguimiento económico de obra es imprescindible. Un buen control es rentable y genera beneficios, ya que ahorra recursos y anticipando resultados es posible corregir desviaciones, en caso de ser necesario. El coste del control puede ser inferior al ahorro y beneficios generados, ya que en obras pequeñas, las desviaciones tienen mucha repercusión en el resultado (Ardila, 2016).

El artículo de hoy no sólo presentamos El riesgo de no Controlar Costes; sino que además veremos: Controlar Costes para no desaparecer; El Control Ordena; Control de Costes para Competir; ¿Qué es peor que perder un contrato?; Sistema y recursos informáticos. Formas de Implantarlos, y por último, te presentamos la solución prometida en el último artículo, para salvar todos los obstáculos que un empresario pudiera tener y que le impiden llevar su empresa al siguiente nivel: análisis de los obstáculos que sufre un empresario para no hacer un seguimiento de obra o control de costes de sus obras (Ardila, 2016).

Cadena de valor de la industria de la construcción. La Cadena Productiva de la Construcción está compuesta por distintos eslabones. Para el análisis de las principales características de los distintos “eslabones” (o actividades) que lo conforman, se utiliza como modelo al Estudio realizado por el Instituto de Altos Estudios Empresariales de la Universidad Austral (Carre ra, Gulli, Herrmann y Paladino, 1997) junto con un grupo de empresas líderes

denominado “Grupo Promotor”, en un proyecto llamado “C2 – Competitividad en la Construcción”. El objetivo del estudio fue identificar los distintos eslabones de la cadena de valor y determinar los factores positivos y negativos que impactan en la competitividad del sector (Universidad de Palermo, 2002).

2.2 Enfoque legal.

Constitución Política de Colombia. Artículo 78. La ley regulará el control de calidad de bienes y servicios ofrecidos y prestados a la comunidad, así como la información que debe suministrarse al público en su comercialización. Serán responsables, de acuerdo con la ley, quienes en la producción y en la comercialización de bienes y servicios, atenten contra la salud, la seguridad y el adecuado aprovisionamiento a consumidores y usuarios.

El Estado garantizará la participación de las organizaciones de consumidores y usuarios en el estudio de las disposiciones que les conciernen. Para gozar de este derecho las organizaciones deben ser representativas y observar procedimientos democráticos internos (República de Colombia, Constitución Política de Colombia, 2012).

Capítulo 3. Presentación de resultados

3.1 Realizar seguimiento y control a las obras en curso a cargo de la oficina de dirección y planeación de la ESPO S.A.

3.1.1 Identificar los procesos constructivos en las obras. La obra asignada para realizar seguimiento fue la CONSTRUCCIÓN RED MATRIZ DE ACUEDUCTO DE LINEA DE 20” ZONA 5 CENTRAL CARRERA 10 ENTRE CALLES 19ª Y 16L. HAMBRIENTOS-LOS HELECHOS, OCAÑA N DE S.

La obra estuvo a cargo del ingeniero contratista Carlos Andrés Ortiz Bayona y tuvo fecha de inicio el día 20 de Octubre de 2016 con una duración aproximada de tres meses.



Figura 3. Descripción de la zona

Fuente. Google earth

La intervención tendrá lugar en uno de los barrios que hacen parte del sector urbano del municipio de Ocaña Norte de Santander, se destaca que el lugar en cuestión está compuesto principalmente por zonas residenciales, aunque en menor cuantía existe presencia de zonas comerciales,

En cuanto a los procesos que se llevaron a cabo en la obra CONSTRUCCION RED MATRIZ DE ACUEDUCTO DE LINEA DE 20" ZONA 5 CENTRAL CARRERA 10 ENTRE CALLES 19ª Y 16L. HAMBRIENTOS-LOS HELECHOS, OCAÑA N DE S, son los siguientes:

Para este proyecto se emplearon Recursos Humanos y Recursos Materiales:

Recursos Humanos. Para llevar a cabo cualquier proyecto se necesitan personas capacitadas para realizar las actividades y tareas previstas en la obra, para este proyecto el recurso humano estaba compuesto por:

Ingeniero Contratista. Profesional de ingeniería que figura como responsable del proyecto antes la Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO S.A "E.S.P", en este caso es el Ingeniero Carlos Ortiz.



Foto 1. Ingeniero Contratista Carlos Ortiz

Fuente: Pasante

Ingeniero Interventor. Profesional de Ingeniería externo a la Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO S.A “E.S.P”, el cual deberá vigilar que los procesos constructivos ejecutados en obra y demás aspectos relacionados al proyecto, estén acorde a las condiciones pactadas inicialmente en el contrato suscrito por parte del contratista, en este caso el Ingeniero Willinton Carrascal.



Foto 2. Ingeniero Interventor Willinton Carrascal

Fuente: Pasante

Ingeniero Residente. Profesional de la ingeniería encargado por parte del contratista para la ejecución del proyecto de acuerdo a lo estipulado, en este caso el Ingeniero Heider Cárdenas.



Foto 3. Ingeniero residente Heider Cárdenas

Fuente. Pasante

Inspector. Persona vinculada a la Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO S.A “E.S.P”, el cuál hará seguimiento a los procesos constructivos ejecutados en obra, en este caso se trata del inspector Luis Yaruro.



Foto 4. Inspector Luis Yaruro

Fuente: Pasante

Maestro General. Es el responsable directo de la ejecución material del proyecto, Es la persona que sirve de puente entre el ingeniero residente y el resto del personal presente en obra.



Foto 5. Maestro de Obra

Fuente: Pasante

Oficial de Obra y Obreros. Son los encargados de ejecutar las actividades y tareas estipuladas por el Ingeniero residente del proyecto.



Foto 6. Oficial de obra y Obreros

Fuente: Pasante

Almacenista. Es la persona encargada de llevar el control de las cantidades de materiales que han sido empleadas en la obra.

Recursos Materiales. Se hace referencia a los diferentes equipos de construcción que fueron empleados en el proyecto para la ejecución de las actividades y tareas estipuladas.

Volquetas. Empleadas para el retiro de material de sitio proveniente de la excavación y también son las encargas de transportar el material de préstamo desde de la plata de producción hasta la obra, en total se emplearon 3 vehículos diferentes con capacidad de 8 ton cada uno:

Volqueta International, Volqueta Dodge, Volqueta Ford.



Foto 7. Volqueta empleada en obra

Fuente: Pasante



Foto 8. Volqueta descargando material de sitio

Fuente: Pasante

Mezcladora. Empleada para elaborar el concreto necesario para ejecutar algunas de las actividades estipuladas en obra, la capacidad de la mezcladora empleada en este proyecto es de 1.5 bultos.



Foto 9. Mezclado Cap: 1.5 Bultos

Fuente. Pasante

Compactador Tipo Rana. Conocido también como apisonador, y es una herramienta muy útil para nivelar y apisonar uniformemente los espacios entre las partículas, se hace con el fin de elevar la densidad seca del suelo, en la obra fue empleada para la compactación de material de préstamo.



Foto 10. Compactador tipo Rana

Fuente. Pasante

Retro cargador. En la ejecución del proyecto tuvo varios usos, en primer lugar fue empleada para hacer las excavaciones y cargar el material de sitio en las volquetas, y por otro lado fue usado para ayudar a bajar las tuberías de PVC de 20" y los accesorios de HF del mismo diámetro empleados, ya que por su peso era prácticamente imposible bajarlos a la excavación de forma completamente manual.



Foto 11. Retro cargador haciendo la excavación

Fuente: Pasante



Foto 12. Retro cargador cargando el material de sitio a las volquetas

Fuente: Pasante



Foto 13. Retro cargador ayudando a bajar tubería Pvc 20” a la excavación

Fuente. Pasante

Compresor Usada para darle energía a los equipos medianos usados en la obra.



Foto 14. Compresor

Fuente. Interventor del proyecto

Compactador Tipo Canguro: Empleado para la compactación de material de préstamo utilizado para rellenar las excavaciones luego de instalar la tubería 20”.



Foto 15. Compactador Tipo Canguro

Fuente. Pasante

Vallas de Protección Empleadas para alertar a los habitantes del sector acerca de la obra y de este modo evitar accidentes.



Foto 16. Valla de Protección de la ESPO “E.S.P”

Fuente. Pasante

Colombinas. Elemento de señalización que se empleó para limitar el acceso de ciudadanos ajenos al proyecto a fin de evitar accidentes.



Foto 17. Colombinas

Fuente. Pasante

Una vez descrito los Recursos tanto humanos como materiales que estuvieron presentes en la ejecución de esta obra, procedemos a describir cada uno de los procesos constructivos que se desarrollaron en la misma

Localización y Replanteo. Esta actividad se desarrolló el día 07 de Noviembre de 2016 se hizo el trazado inicial de la tubería de 20" en PVC que se va a instalar, en esta actividad es importante destacar que en el sector se encuentran presentes tuberías pertenecientes a las redes de acueducto, alcantarillado y gas natural, por lo que hay que prestar especial cuidado al trazado con el fin de no afectar ninguna de las redes anteriormente mencionadas, la unidad en la que se midió fue ML y tuvo una longitud aproximada de 312 ML distribuidos de la siguiente manera:



Figura 4. Vista en planta del proyecto

Fuente Google Earth

Tramo 1-2: 60 m



Figura 5. Vista en planta tramo 1-2

Fuente Google Earth

Tramo 2-3: 111 m



Figura 6. Vista en planta tramo 1-2

Fuente Google Earth

Tramo 3-4: 40 m

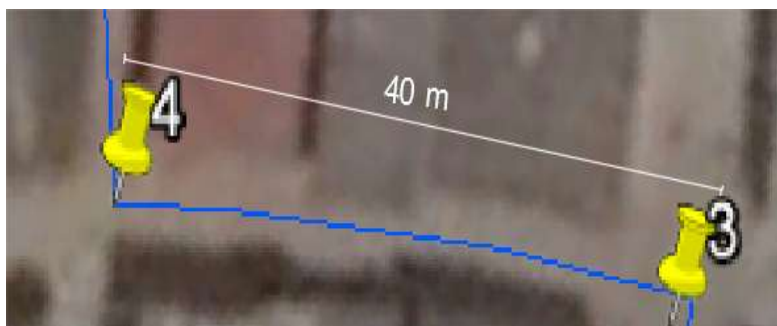


Figura 7. Vista en planta tramo 3-4

Fuente Google Earth

Tramo 4-5: 51 m



Figura 8. Vista en planta tramo 4-5

Fuente Google Earth

Tramo 5-6: 50 m



Figura 9. Vista en planta tramo 5-6

Fuente Google Earth

Tabla 4.*Sumatoria de longitudes de tramos*

LOCALIZACION Y REPLANTEO	
TRAMO	LONG(ML)
TRAMO 1-2	60
TRAMO 2-3	111
TRAMO 3-4	40
TRAMO 4-5	51
TRAMO 5-6	50
TOTAL	312

Nota. Fuente. Pasante

Corte de Pavimento. Luego de tener claro el trazado de la tubería a instalar, procede hacer el corte de pavimento, sabiendo que el diámetro de la tubería es de 20” lo que en metros equivale a 0.508m aproximadamente, se decidió que no era necesario levantar toda la losa de pavimento, sino que por el contrario se haría un corte en el mismo de aproximadamente 0.80 m que permitiría a los obreros operar holgadamente dentro de la excavación mientras se instalara la tubería.

Un punto a destacar es que no toda la extensión de proyecto se encuentra pavimentada, por lo tanto hay que identificar y calcular la longitud a la que habría que hacerle el corte de pavimento. La unidad de medida en la que se evaluó este proceso constructivo corresponde al ML y es necesario hacer claridad que la extensión del proyecto en la que se ejecutará dicha actividad debe ser multiplicada por dos, ya que el corte de pavimento se hace a lado y lado.



Foto 18. Trazado de corte de pavimento

Fuente. Pasante

Tabla 5.

Longitud pavimentada

Los tramos que tienen presencia de pavimento.

LONGITUD PAVIMENTADA	
TRAMO	LONG (ML)
TRAMO 1-2	60
TRAMO 2-3	111
TRAMO 3-4	40
TRAMO 5-6	50
TOTAL	261

Nota. Fuente. Pasante

En total son 261 ML los que se encuentran pavimentados, pero anteriormente se hizo la claridad que en este proceso constructivo cada ML se debía multiplicado por 2 ya que se corta a lado y lado.

Tabla 6.*Corte de pavimento*

CORTE DE PAVIMENTO	
TRAMO	LONG (ML)
TRAMO 1-2	120
TRAMO 2-3	222
TRAMO 3-4	80
TRAMO 5-6	100
TOTAL	522

Nota. Fuente. Pasante

Foto 19. Obrero haciendo corte de pavimento en el inicio del proyecto

Fuente. Pasante

Demolición de pavimento Flexible o Rígido (Incluye Retiro). Para este procedimiento se utilizó un martillo neumático o pistola neumática, la unidad en la que se evaluó este proceso constructivo fue en Metro cuadrado (M2), se debe destacar que en este proyecto se encontraron dos tipos de espesores de pavimento. A continuación se especifica que espesor tenía cada uno de los tramos que conforma el proyecto.

Tabla 7.*Espesor del pavimento*

ESPESOR DE PAVIMENTO	
TRAMO	ESP (M)
TRAMO 1-2	0,12
TRAMO 2-3	0,12
TRAMO 3-4	0,12
TRAMO 5-6	0,3

Nota. Fuente, Pasante

Se debe destacar que ni el ingeniero contratista ni el residente contaban con que el tramo 5-6 tuviera un espesor tan grande, esto se debe a que dicho tramo fue construido bajo las especificaciones estipuladas por invias para vías nacionales, ya que antes de la construcción de la Circunvalar, el paso por el municipio de Ocaña se hacía por esta vía.



Figura 10. Vista en plan tramo 5-6 parte de antigua vía nacional

Fuente Google Earth

Debido a que el tramo 5-6 tenía un espesor de pavimento tan grande, fue necesario demolerlo de forma mecánica y manual, la mecánica se hacía mediante el uso de un martillo neumático y la manual con herramientas como porra, pico y pala.



Foto 20. Demolición manual de tramo 5-6

Fuente: pasante

Excavación en Material Común de 0 a 2 m. De acuerdo a lo estipulado en los planos del proyecto, en el proyecto se manejaron dos tipos de profundidades diferentes, es decir algunas excavaciones tendrían una profundidad de 2 m, mientras en algunos sectores del proyecto la profundidad sería de 2.20 m.

A continuación se muestra la profundidad que se dio en cada uno de los tramos:

Tabla 8.*Excavaciones*

EXCAVACIONES	
TRAMO	PROFUNDIDAD
TRAMO 1-2	2 M
TRAMO 2-3	2 M
TRAMO 3-4	2.2 M
TRAMO 4-5	2 M
TRAMO 5-6	2.2 M

Nota. Fuente. Pasante

El ancho de zanja se había estipulado en 0.80 m, pues esta medida era suficiente para la instalación de la tubería de 20” en PVC y también le permitía a los obreros maniobrar con comodidad dentro de la excavación, Sin embargo en obra esta dimensión tuvo que ser alterada en el tramos 3-4 y 4-5 ya que el material que se encontró en ellos fue de tipo relleno, por lo que dificultaba la estabilidad de las paredes de la excavación, por lo tanto se optó por aumentar en ancho de la excavación en estos tramos para evitar posibles accidentes por el deslizamiento de alguna de las paredes de la excavación, durante este proceso se presentó el hundimiento de 2 losas en el tramo 2-3 por lo que fue necesario demolerlas y hacer la excavación en toda su extensión.

En la siguiente tabla se consolida la información respecto a las dimensiones de las excavaciones en cada tramo y la cantidad de metros cúbicos excavados:

Tabla 9.*Dimensiones de las excavaciones*

DIMENSIONES DE LAS EXCAVACIONES				
TRAMO	PROFUNDIDAD (M)	ANCHO (M)	LONGITUD (M)	TOTAL (M3)
TRAMO 1-2	2	0,8	60	96
TRAMO 2-3	2	0,8	111	177,6
TRAMO 3-4	2,2	1,5	40	132
TRAMO 4-5	2	1,5	51	153
TRAMO 5-6	2,2	0,8	50	88
TOTAL EXCAVACIÓN (M3)				646,6

Nota. Fuente. Pasante

La excavación en su gran mayoría se realizó de forma mecánica, mediante el uso de un retro cargador, lo cual permitía desarrollar esta actividad con mayor velocidad, pero en el tramo 5-6 fue imposible realizar toda la excavación de forma mecánica ya que existe una tubería de 6” (ver fig.) que abastece a los usuarios del sector, dicha tubería a travesaba la excavación donde instalará la tubería de red matriz de 20” en PVC, esta situación hacía imposible el acceso del retro cargador pues este podría romper fácilmente le tubería de 6”, por lo tanto en una parte de ese tramo se realizó excavación manual.



Foto 21. Excavación mecánica tramo 1-2

Fuente Pasante



Foto 22. Excavación mecánica tramo 3-4

Fuente Pasante



Foto 23. Excavación mecánica y manual de losa completa tramo 2-3

Fuente Inspector asignado



Foto 24. Tubería 6" PVC atraviesa la excavación del tramo 5-6

Fuente: Pasante



Foto 25. Excavación Manual tramo 5-6

Fuente. Pasante

Retiro de Material de Sitio y Escombros. Teniendo en cuenta que el proyecto fue realizado dentro del casco urbano del municipio de Ocaña, el retiro de material de sitio procedente de las excavaciones y los escombros resultados de la demolición de pavimento se hacía diario, esto con el fin de disminuir al máximo posible las molestias causadas a los usuarios afectados.

El retiro de material se hizo mediante el uso de Volquetas, las cuales transportaban al material desde el sitio de la obra hasta la escombrera autorizada por el municipio en este caso la escombrera COOVOLQUET, la cual se encuentra ubicada sobre la vía Circunvalar.



Figura 11. Vista en planta del recorrido realizado por las volquetas para depositar material de sitio y escombros

Fuente: Google Earth

Para este proceso se requirió emplearon 3 volquetas, las cuales fueron detalladas en los recursos materiales del proyecto, es necesario resaltar que las tres volquetas no cumplían únicamente con las labores de retiro de material de sitio y escombros de la obra, sino que estas

alternaban esta actividad con la del suministro del material de préstamo para los rellenos y los agregados para los concretos.

El recorrido realizado por los automotores para llevar el material de sitio y escombros desde el lugar de origen de los mismos hasta el sitio de disposición final (Escombrera COOVOLQUET) fue de aproximadamente 4km.

El proceso de cargue del material a las volquetas se realizó de forma mecánica, mediante el uso del retro cargador, el cual llevaba el material de sitio o escombros desde el suelo hasta la volqueta por medio de la cuchara que posee, haciendo que el proceso de cargue del material en primer lugar no necesite el empleo de una cuadrilla de cargadores (Obreros) y en segundo lugar se desarrolle más rápido.



Foto 26. Cargue de material de sitio a las Volquetas

Fuente. Ingeniero Residente

Suministro, compactación y nivelación cama de arena para apoyo de tubería. De acuerdo a lo estipulado en las condiciones iniciales del proyecto, el suelo de fundación que se generaba después de la fundación, no estaba en capacidad de darle un apoyo apropiado a la tubería de 20" de PVC que se instaló. Por lo tanto se construyó una base (cama) en material granular, en este caso el material seleccionado fue arena la cual debía estar limpia, esto para evitar la presencia de basuras y/o sustancias contaminantes.

Se destaca que las cotas establecidas para el correcto funcionamiento de la tubería se encontraba a una profundidad de 1.85 o 2.05 m según sea el tramo, pero durante el proceso de excavación estas profundidades se aumentaron en 15 cm, los cuales iban a ser empleados en la construcción de la cama de arena, de tal manera que luego de compactada y nivelada la cama de arena se obtuvieran las profundidades establecidas. La construcción de la cama de arena se compactó con un equipo mecánico tipo canguro y no se le realizó prueba de compactación en campo, debido a que la cama construida estaba compuesta en su totalidad de arena la cual no admite compactación.



Foto 27. Construcción cama de arena

Fuente. Pasante

Suministro e instalación de tubería de acueducto PVC presión U.M 20” RDE 21. Se usó tubería de Policloruro de Vinilo PVC presión de 20” , la cual entra a ser parte de la red matriz que transporta el agua potable desde el tanque de almacenamiento buena vista hasta la PTAP “El Llanito”, se destaca que esta nueva tubería relevará a la tubería de 18” que se encuentra en el sector. El suelo de fundación apropiado para esta tubería fue construido con una cama de arena de 15 cm de espesor, proceso que fue detallado anteriormente en este documento, esto se hizo con el fin de brindarle mayor protección a la tubería, la tubería instalada fue de unión mecánica tipo campana y espigo, cuyas características son:

Debido al peso que tenía esta tubería, el proceso de bajado hasta la excavación se hizo con ayuda del retrocargador, al cual se le instaló una guaya cerca de la cuchara de la máquina y el otro extremo de la guaya se instaló alrededor de la tubería, después de estar seguro de que la guaya estaba asegurada en ambos extremos se procedió a llevar la tubería desde los lados de la excavación hasta el interior de esta, se destaca que el procedimiento fue guiado por el Ingeniero residente y el Maestro de obra de tal manera que la ubicación de la tubería en la excavación fuera la apropiada.



Foto 28. Tubería PVC 20”

Fuente. Pasante



Foto 29. Instalación de tubería PVC 20"

Fuente. Pasante

Antes de unir los extremos de dos tuberías (Espigo y Campana), se procedió a limpiar el interior de la tubería con un limpiador y posteriormente se le aplicó manualmente una capa de lubricante en el interior de la campana, esto se hizo con el fin de facilitar el proceso de engrane entre la campana y el espigo de las tuberías.



Foto 30. Obrero aplicando lubricante en la campana de tubería PVC 20''

Fuente. Pasante

Suministro e instalación de codo en Hierro Dúctil (HD) de 45 diámetro 20''.

Inicialmente se había proyectado la instalación de codos de 90 en hierro dúctil de 20'', pero esto hacia que los cambios de dirección que tiene la tubería entre tramos se tornara brusca, por lo tanto se aprobó la instalación de codos de 45, cuando el cambio de dirección es de 90 grados, se instalaron dos codos de 45 grados, esta decisión se tomó para disminuir el golpe de ariete que se presenta en la tubería, especialmente en el cambio de dirección que se presenta entre los tramos 2-3 y 3-4 esto debido a que la calle donde se encuentra ubicado el tramo 2-3 tiene una alta pendiente, por lo que el agua en ese tramo tomará una mayor velocidad originando que el golpe de ariete que se genere a futuro pueda generar problemas en la tubería. A continuación se muestran los puntos donde se instalaron los codos de 45 en Hierro Dúctil (HD), se instalaron un

total de 6 codos de 45 en todo el proyecto, la ubicación de los mismos se muestra en la siguiente figura:



Figura 12. Ubicación 6 Codos de 45 en proyecto

Fuente. Google Earth

El procedimiento para instalar estos codos fue similar a los desarrollados con la instalación de la tubería de 20" en PVC, pues también se requirió la ayuda del retrocargador para bajar hasta el suelo de fundación los codos de 45, también se empleó una guaya, la cual fue atada al retrocargador al lado de la cuchara y atada alrededor del codo de 45, cuando se revisó que las conexiones fueran las adecuadas y no existiera el riesgo de romperse la guaya en el proceso, se procedió a transportar el codo desde la orilla de la excavación hasta el suelo de fundación, se destaca que este proceso estuvo coordinado por el Ingeniero residente del proyecto y el Maestro de Obra, los cuales daban las indicaciones pertinentes para que el codo quedara ubicado en lugar correcto.



Foto 31. Codo de 45 a la orilla de la excavación

Fuente. Pasante



Foto 32. Instalación de Codo de 45 en Hierro Dúctil (HD) Diámetro=20"

Fuente. Pasante

Suministro e instalación de Codo en Hierro Dúctil (HD) de 22.5 Diámetro: 20”. En el proyecto se instaló un codo de 22.5, para generar el cambio de dirección entre el tramo 1-2 y tramo 2-3. El procedimiento para instalar estos codos fue similar a los desarrollados con la instalación de la tubería de 20” en PVC, pues también se requirió la ayuda del retrocargador para bajar hasta el suelo de fundación los codos de 22.5, también se empleó una guaya, la cual fue atada al retrocargador al lado de la cuchara y atada alrededor del codo de 22.5, cuando se revisó que las conexiones fueran las adecuadas y no existiera el riesgo de romperse la guaya en el proceso, se procedió a transportar el codo desde la orilla de la excavación hasta el suelo de fundación, se destaca que este proceso estuvo coordinado por el Ingeniero residente del proyecto y el Maestro de Obra, los cuales daban las indicaciones pertinentes para que el codo quedara ubicado en lugar correcto.



Figura 13. Ubicación codo 22.5 Hierro Dúctil (HD) Diámetro 20”

Fuente. Pasante



Foto 33. Codo 22.5 en Hierro Dúctil (HD) Diámetro 20"

Fuente. Pasante



Foto 34. Instalación de Codo de 22.5 en Hierro Dúctil (HD) Diámetro=20"

Fuente. Pasante

Suministro e instalación de Codo en Hierro Dúctil (HD) de 11.5 Diámetro: 20". En el proyecto se requirió la instalación de un codo de 11.5 grados, el cual tenía un diámetro de 20" en Hierro Dúctil, la ubicación del mismo se encuentra entre el tramo 5-6.

Debido a que el tramo 5-6 no es completamente recto sino que este se encuentra en una curva, era imposible hacer esta deflexión con la tubería de PVC, por lo que se hizo necesario la implementación de un codo de 11.5 grados, el cual permitiera hacer el cambio de dirección en la tubería que la curva plantea.



Figura 14. Vista en planta de Ubicación de codo 11.5

Fuente. Google Earth

El procedimiento para instalar estos codos fue similar a los desarrollados con la instalación de la tubería de 20" en PVC, pues también se requirió la ayuda del retrocargador para bajar hasta el suelo de fundación los codos de 45, también se empleó una guaya, la cual fue atada al retrocargador al lado de la cuchara y atada alrededor del codo de 45, cuando se revisó que las conexiones fueran las adecuadas y no existiera el riesgo de romperse la guaya en el proceso, se procedió a transportar el codo desde la orilla de la excavación hasta el suelo de fundación, se destaca que este proceso estuvo coordinado por el Ingeniero residente del proyecto y el Maestro de Obra, los cuales daban las indicaciones pertinentes para que el codo quedara ubicado en lugar correcto.

Antes de conectar el codo con la tubería de PVC, se aplicó un lubricante, de tal manera que el proceso de instalación del accesorio fuera más sencillo.



Foto 35. Instalación Codo 11.5 Diámetro 20" HD

Fuente. Interventor del Proyecto

Construcción de apoyos y atraques en concreto 2500 PSI para instalación de accesorios. Con el fin de evitar que la conexiones entre la tubería PVC de 20" y los codos de 45 y 22.5 en Hierro Dúctil (HD) según sea el caso, se puedan mover y/o separar debido al golpe de ariete que genera el cambio súbito de dirección, se decidió construir atraques y apoyos en los accesorios con el fin de evitar que estos se produzca el efecto de desplazamiento en la tubería. La resistencia del concreto con el que se construyeron los atraques es de 2500 PSI sin refuerzo representado en una dosificación 1:2:3, la construcción de ataque básicamente consiste en cubrir los lados y la parte superior e inferior del accesorio con concreto lo que en términos generales es envolver el accesorio con el concreto el recubrimiento superior e inferior fue de 10 cm, en este proyecto la forma del atraque es la de un trapecio como se observa en la figura.



Foto 36. Atraque en concreto en codo de 45

Fuente. Pasante

Relleno conformado y vibrocompactado en capas de 10 cm con material de préstamo. Debido a que el material obtenido de las excavaciones no cumplía con las condiciones mínimas para ser utilizado en el relleno, fue necesario emplear material de préstamo en este proceso, el cual fue obtenido de la cantera ubicada en el barrio Ciudadela Deportiva, Vía Circunvalar y fue transportado desde la planta de producción hasta el lugar de la obra en volquetas.

El método de compactación utilizado en este proceso fue de tipo mecánico, mediante el uso de dos equipos, uno tipo rana y el otro tipo canguro, el grado de compactación fue del 95%, y se obtenía con aproximadamente 4 pasadas del canguro sobre la capa, se destaca que el

material tuvo prueba de densidad en campo pero no se le realizó pruebas al material en el laboratorio.

Después de instalar la tubería, la distancia que quedaba entre la rasante del terreno y la cota clave de la tubería fue de 1.4 m para los tramos que tuvieron una profundidad de excavación de 2 m y 1.6 para los tramos donde se excavó un total de 2.2 m.

Teniendo en cuenta que existieron dos tramos (3-4 y 4-5) donde fue necesario ampliar el ancho de excavación, porque el material de sitio de los mismos era de tipo relleno, por lo que ampliar el ancho de excavación era esencial para evitar un deslizamiento en las paredes de la excavación, se destaca que el ancho de excavación iba disminuyendo gradualmente hasta llegar a los 0.80 m que se habían estipulado para el resto de tramos. Se calculó una relación en el talud de 1:6

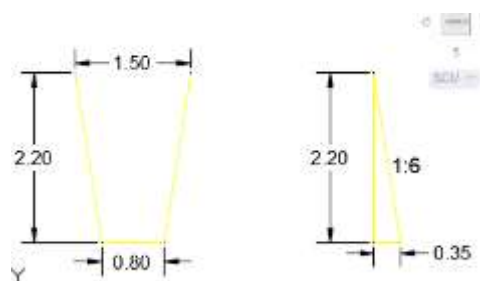


Figura 15. Vista Frontal de excavación tramos 3-4 y 4-5

Fuente. Pasante

Teniendo en cuenta la imagen anterior se promedia el ancho, obteniendo un valor 1 m; la longitud para el relleno es la misma en la que se realizó la instalación de la tubería, los valores totales del relleno de excavación se condensan en la siguiente tabla:

Tabla 10.*Total excavación*

TOTAL EXCAVACIÓN				
TRAMO	PROFUNDIDAD (M)	ANCHO (M)	LONGITUD (M)	TOTAL (M3)
TRAMO 1-2	1,4	0,8	60	67,2
TRAMO 2-3	1,4	0,8	111	124,32
TRAMO 3-4	1,6	1	40	64
TRAMO 4-5	1,4	1	51	71,4
TRAMO 5-6	1,6	0,8	50	64
TOTAL EXCAVACIÓN (M3)				390,92

Nota. Fuente. Pasante

Se destaca que la primera capa de 10 cm la cual iba sobre la tubería, se compactaba mediante compactación manual, esto para evitar que la fuerte vibración que podía ocasionar el uso de la rana y el canguro pudiera ocasionar daños en la tubería.



Foto 37. Compactación mecánica de material de préstamo

Fuente. Pasante



Foto 38. Compactación mecánica de material de préstamo

Fuente. Pasante



Foto 39. Volqueta descargando material de préstamo para relleno de excavación

Fuente. Pasante

Debido a que el lugar donde se realizaron las excavaciones y posteriores rellenos hace parte de la red vial de municipio de Ocaña, y con el objetivo de reducir al máximo las molestias a las personas que transiten con sus vehículos por el sector, una vez terminado el relleno se realizó una respectiva nivelación en la rasante con material de receba, de tal manera que fuera posible habilitar el tránsito vehicular antes de iniciar las labores de pavimentación.



Foto 40. Nivelación receba

Fuente. Pasante

Suministro e instalación de pavimento. Una vez instaladas la totalidad de metros lineales de tubería y efectuado el respectivo relleno de las excavaciones como se indicó en el proceso descrito anteriormente en el presente documento, se procedió a retirar el material de receba que se había utilizado en la nivelación de las excavaciones para permitir el paso vehicular.



Foto 41. Obrero retirando la capa de nivelación de receba

Fuente. Pasante

Antes de instalar la capa de concreto reforzado, se construyó una capa de sub base granular la cual fue compactada y tiene un espesor de 20 cm.



Foto 42. Capa de Sub base

Fuente. Pasante

El tipo de concreto utilizado en la pavimentación tenía una resistencia de 3000 PSI, la cual se obtuvo con una dosificación 1:2:3 (1 parte de cemento por 2 de arena por dos de triturado), el cual fue reforzado con una malla electrosoldada Numero 12, a continuación se detallan los materiales utilizados para la elaboración del concreto.

Cemento. Se usó cemento tipo Portland tipo I el cual es de uso general, es decir se emplea en la mayoría de obras de concreto que no requieran propiedades especiales, la marca del producto usado fue CEMEX y estaba empacado en unidades de 50 Kg cada una.



Foto 43. Cemento utilizado en el proceso de pavimentación

Fuente. Pasante

Arena. La arena usada en la elaboración de concreto era traída desde la planta de producción, las características que tenía eran las siguientes:

Arena Limpia.

Libre de impurezas y/o otros materiales contaminantes.

Libre de materiales diferentes a la arena tales como limos y demás.



Foto 44. Arena utilizada en la elaboración del concreto

Fuente. Pasante

Triturado. El triturado empleado en la elaboración de concreto fue traído desde la planta de producción del mismo, el cual debía cumplir con las siguientes condiciones:

Libre de basura y otro material que pueda afectar la resistencia del concreto.

No debía contener exceso de piedras planas.

Material bien gradado.



Foto 45. Triturado utilizado en la elaboración de concreto

Fuente. Pasante

Agua. El agua utilizada para la elaboración de concreto era potable, esto con el fin de evitar que estuviera contaminada de sustancias contaminantes, tales como sulfatos y demás, las cuales pueden afectar negativamente la resistencia del concreto.

Se destaca que el agua utilizada era suministrada por parte de la Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO S.A.

Malla Electrosoldada N 12. Este insumo fue adquirido en forma de rollo, el cual fue cortado en obra dependiendo del ancho de la franja a pavimentar.



Foto 46. Malla electrosoldada

Fuente. Pasante

El concreto fue elaborado con ayuda de la mezcladora de 1.5 bultos, la cual fue descrita en los recursos materiales del proyecto, y fue depositada en las franjas a pavimentar, los espesores manejados fueron los siguientes:

Tabla 11.*Espesor del pavimento*

ESPESOR DE PAVIMENTO	
TRAMO 1-2	15 CM
TRAMO 2-3	15 CM
TRAMO 3-4	15 CM
TRAMO 4-5	15 CM
TRAMO 5-6	30 CM

Nota. Fuente. Pasante

Una vez elaborada la mezcla se procedió a desarrollar el proceso de instalación en obra del concreto reforzado, el cual era vertido teniendo especial cuidado que no quedaran burbujas durante su instalación, con el fin de lograr una superficie lisa y libre de imperfecciones se procedió a allanar el concreto cuando este en estado plástico, para este caso se realizaron dos pasadas con el fin de aumentar la resistencia del concreto al fenómeno conocido como abrasión.



Foto 47. Allanado del concreto

Fuente. Pasante

Teniendo en cuenta que debido a las variaciones de humedad y de temperatura que se presentan normalmente en el ambiente, el concreto se dilata y se contrae por lo que pueden generarse en el mismo grietas irregulares, que afectaran la vida útil del pavimento, por lo tanto para prevenir la presencia de estas grietas se optó con construir unas juntas en el pavimento, del tal manera que cuando este se expanda lo haga hacia las juntas constructivas que se generaron y de este modo no se presenten grietas en el mismo.



Foto 48. Junta constructiva en concreto

Fuente. Pasante

De acuerdo a lo descrito en el proceso de demolición de pavimento rígido y flexible, donde se hizo claridad que en el tramo 2-3 del proyecto fue necesario demoler aproximadamente dos losas del pavimento rígido, las cuales se averiaron durante la ejecución de las obras, debido a un hundimiento se presentó en el terreno producto de un problema de fuga de agua en algunas de las acometidas presentes en el sector, del mismo modo se hizo la claridad en el proceso de excavaciones que en el tramo 3-4 se tuvo que optar por ampliar el ancho de excavación debido a que el terreno presente en dicho tramo era inestable, por lo tanto para prevenir un deslizamiento en uno de los taludes de la excavación y de este modo salvaguardar la integridad de los obreros, esta acción implicó tener que demoler el pavimento de uno de los carriles vehiculares. Se destaca

que las situaciones anteriormente mencionadas no se encontraban contempladas, por lo tanto la cantidad de pavimento que se suministró e instaló fue mayor, a continuación se tabulan las dimensiones de los tramos donde se instaló pavimento y la cantidad en metros cuadrados (M2) que se ejecutó:

Tabla 12.

Pavimento ejecutado

PAVIMENTO EJECUTADO			
TRAMO	ANCHO (M)	LONGITUD (M)	METRO CUADRADO
TRAMO 1-2	0,8	61,2	48,96
TRAMO 2-3	0,8	136	108,8
TRAMO 3-4	2,5	37,7	94,25
TRAMO 5-6	1	46,7	46,7
TOTAL (M2)			298,71

Nota. Fuente. Pasante

Con el fin de evitar que personas ajenas al proyecto y/o tráfico vehicular averiara el pavimento se instaló señalización a lo largo del pavimento instalado, la cual se retiró una vez el pavimento estaba apto para entrar en funcionamiento.



Foto 49. Señalización para evitar el paso de terceros y vehículos sobre el nuevo pavimento

Fuente. Pasante

Piso con acabados en gravilla lavada y gres. Durante la ejecución de las obras en el tramo 3-4 del proyecto, resultaron averiados dos andenes del sector, a los cuales se les debió reemplazar la primera fila de gres en cada uno de ellos, que fueron las que resultaron afectados, se menciona que los gastos que se generaron por este imprevisto fueron asumidos en su totalidad por el contratista, el cual suministro para las reparaciones materiales nuevos y de calidad.



Foto 50. Obrero realizando las reparaciones en los andenes afectados

Fuente. Pasante

Tabla 13.

Cantidad en M2 de Andenes Reparados por tramos

PISO CON ACABADOS EN GRAVILLA LAVADA Y GRES				
TRAMO		ANCHO (M)	LONGITUD (M)	TOTAL(M2)
TRAMO 1-2	ANDEN	0	0	0
TRAMO 2-3	ANDEN	0	0	0
TRAMO 3-4	ANDEN 1	12	0,4	4,8
	ANDEN 2	10	0,5	5
TRAMO 4-5	ANDEN	0	0	0
TRAMO 5-6	ANDEN	0	0	0
TOTAL (M2)				9,8

Nota. Fuente. Pasante

3.1.2 Recolectar evidencia del cumplimiento de las obras. La obra asignada cuyo objeto fue CONSTRUCCION RED MATRIZ DE ACUEDUCTO DE LINEA DE 20” ZONA 5 CENTRAL CARRERA 10 ENTRE CALLES 19ª Y 16 L.HAMBRIENTOS-LOS HELECHOS, según lo estipulado en el contrato N.003 de 2016 tenía un plazo de tres (3) meses para ser ejecutado, tiempo que empieza a correr una vez constituida el acta de inicio del proyecto, la cual se adjunta a continuación:

Para este proyecto la Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO S.S “E.S.P” contrató una interventoría externa de la empresa, la cual estuvo a cargo del ingeniero Willinton Carrascal, entre las labores que dicho ingeniero realizó como parte del seguimiento y control del proyecto, fue la revisión de la programación de obra que se empleará en el desarrollo de los trabajos, el cual fue formulado por parte del Ingeniero contratista Carlos Ortiz, dicha solicitud se ve plasmada en el oficio N 001 del día 25 de Octubre de 2016:

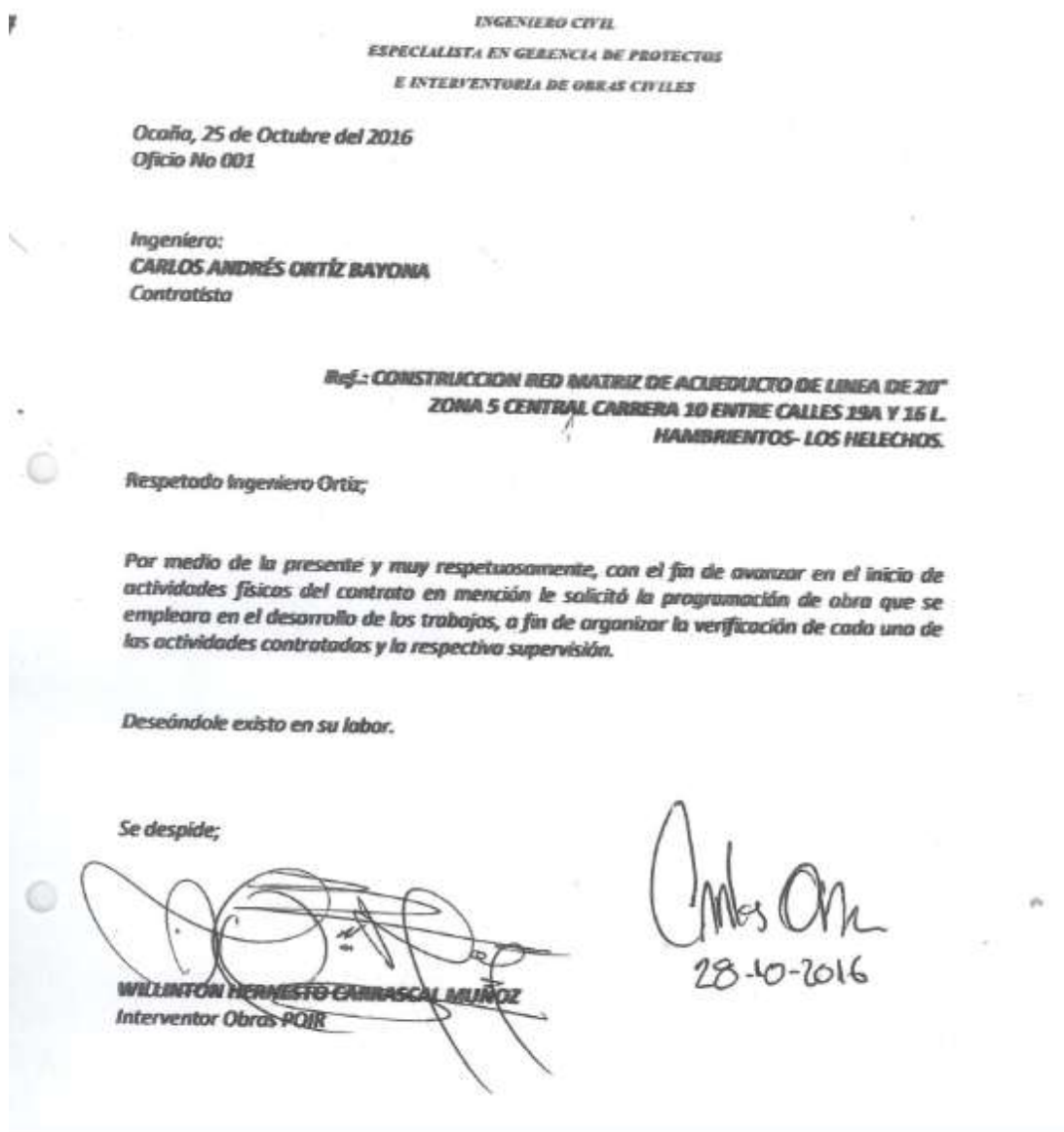


Foto 51. Solicitud de plan de programación de obra al ingeniero contratista

De igual manera el Ingeniero interventor el día 25 de Octubre de 2016 según consta en el oficio N 002 dirigido al Ingeniero Carlos Ortiz, le solicita que efectúe la visitas a los diferentes predios del sector que se verán afectados por la ejecución del proyecto, en dicho oficio también hace la claridad que tales visitas deben ser respaldadas por la respectiva Acta de Vecindad la cual

servirá de soporte ante cualquier inquietud de la comunidad, a continuación se anexa el oficio descrito:

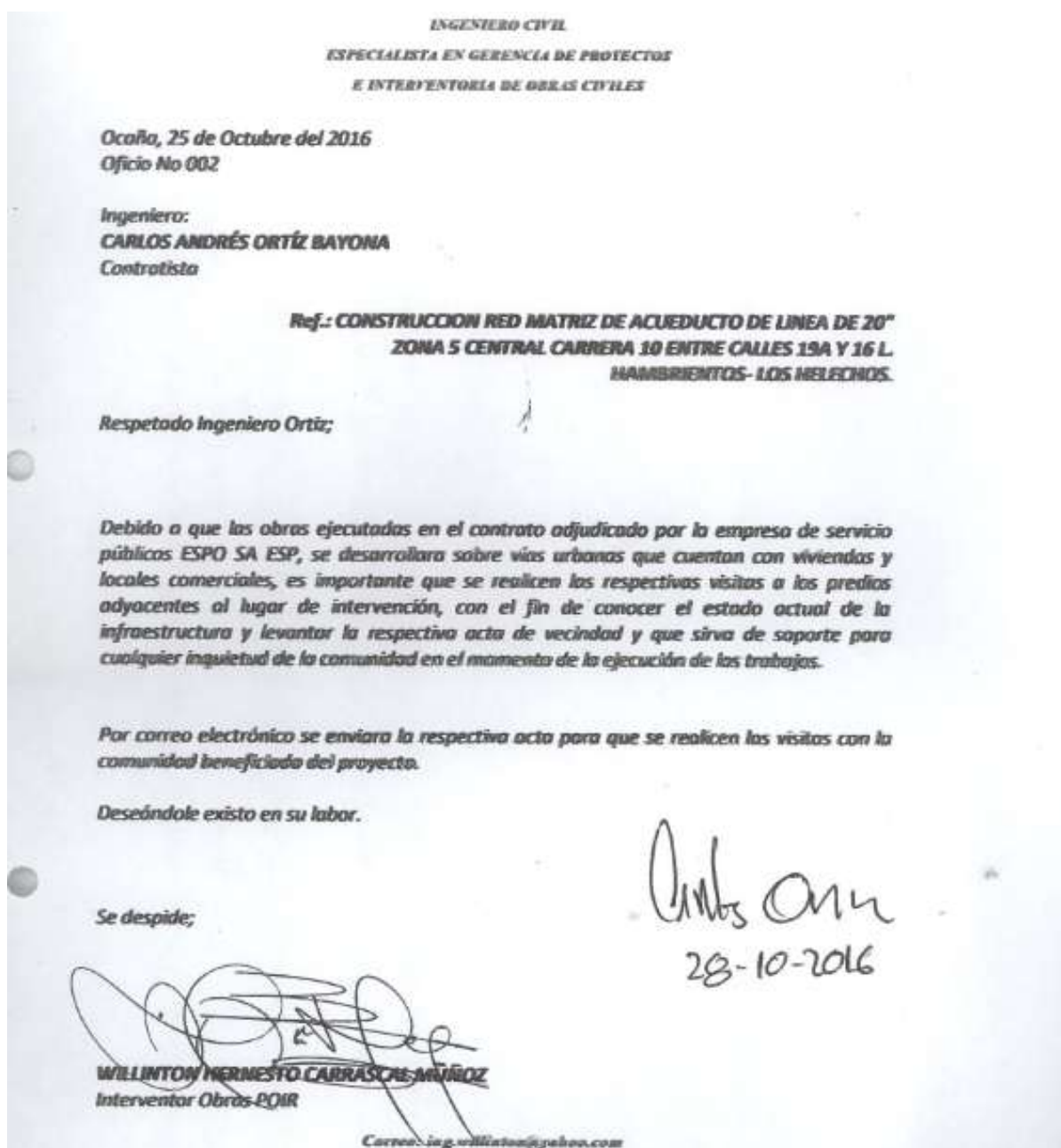


Foto 52. Solicitud de interventoría a contratista para realizar las visitas correspondientes a los predios afectados del sector

ACTAS DE VECINDAD. El ingeniero contratista Carlos Ortiz atendiendo la solicitud del ingeniero interventor realizó las visitas a los diferentes predio del sector, los cuales fueron respaldados por las actas de vecindad a cada uno de esos predios, a continuación de anexan la actas que se levantaron en este proceso.

En estas actas se deja evidencia del estado en que se encontraban las viviendas y establecimientos comerciales del sector, en las mismas se consigna la siguiente información:

Numero de contrato para la que se elaboró el acta.

Objeto del contrato, Contratista del proyecto, Interventor del proyecto, Fecha de elaboración del acta, Persona encargada de la elaboración del acta, Datos del propietario del predio donde se levantó el acta de vecindad: Nombre, dirección, Teléfono, longitud de frente del predio, cantidad de pisos construidos en el predio, estrato.


Servicios públicos disponibles en el predio donde se levantó el acta de vecindad: Agua, alcantarillado, energía, teléfono, gas, televisión-cable y otros.

Clasificación del predio: Residencial, comercial, financiero, industrial, dotacional, depósito y parqueadero, urbanizado no edificado, urbanizables no urbanizado, un urbanizable, rural, rural destinado a producción y demás.

Descripción y estado del predio antes de iniciar el proyecto: fachada, puertas, ventanas, muros, escaleras, pisos, placas de entrepiso, cubiertas, otros.

Firma del propietario del predio, representante del contratista y representante del interventor.

SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO. La reunión en la que se socializó el proyecto con los habitantes del sector se realizó el día 9 de Noviembre de 2016 en la calle principal del barrio los Almendros, la cual dio inicio a las 8:00 pm y culminó sobre las 9:20 pm, teniendo esta una duración aproximada de 1 hora y 20 minutos, tiempo en el cual se le expuso a la comunidad las actividades a realizar en el proyecto. En la reunión estuvieron presentes el Ingeniero contratista Carlos Ortiz, el Ingeniero interventor Willinton Carrascal y el Ingeniero residente Heider Cárdenas, quienes fueron los encargados de exponer los diferentes puntos de debate ante la comunidad, para dejar constancia de esta reunión se generó un acta de reunión N 011, la cual se anexa a continuación:

ACTA DE REUNIÓN No 001	
CONTRATO DE OBRA: CONSTRUCCION RED MATRIZ DE ACUEDUCTO DE LINEA DE 20" ZONA 5 CENTRAL CARRERA 10 ENTRE CALLES 19A Y 16 L. HAMBRIENTOS- LOS HELECHOS. OCAÑA NORTE DE SANTANDER.	
CONTRATANTE: EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS ESPO SA ESP	Fecha: 9 DE NOVIEMBRE DEL 2016
INTERVENTOR: ING. WILLINTON HERNESTO CARRASCAL MUÑOZ	Hora Inicio: 8:00 pm / Fin: 9:20 pm
CONTRATISTA: CARLOS ANDRES ORTIZ BAYONA	Lugar: Calle principal del Barrio los Almendros

PARTICIPANTES			
No.	Nombre	Representación	Signa
1	Willinton H Carrascal	Interventoría	
2	Carlos A. Ortiz B	CONTRATISTA	
3	Elizabeth Gutiérrez P	Presidente J. R. C. Almendros	
4	Jorge Rueda Casabianca	Vicepresidente J. R. C. Almendros	
5	Arnoldo Méndez Rentería	Secretario J. R. C. Almendros	
6	Keila Sulmary Julia Vega	Suscriptor S. R. C. Los Almendros	
7	Heider Cárdenas	Habitante	
8	Alba Páez Álvarez	Habitante	
9			
10			
11	José María Rodríguez	Habitante	
12	Yessid F. Clavijo	Habitante	
13	Juan Pablo Rodríguez M	Habitante	
14	Jonny Orlando Pérez C	Habitante	

PUNTOS DE DISCUSION	
1	Constatación de red matriz de acueducto de 20"
2	Calidad de las obras
3	Calidad de la obra
4	Verificación por parte de la comunidad con las autoridades competentes en la ejecución de las obras y la calidad de la misma
5	
6	

Foto 53. Acta de Reunión N 001 Pagina 1

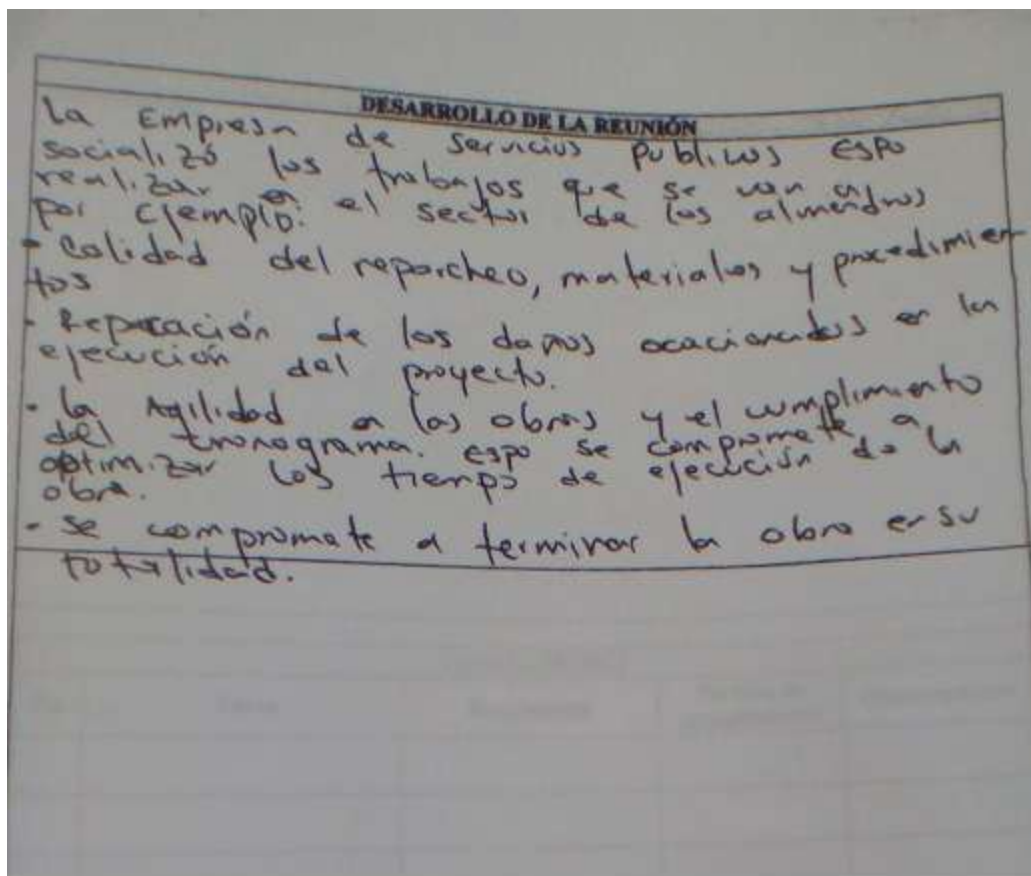


Foto 54. Acta de Reunión N 001 Pagina 2



Foto 55. Socialización del Proyecto

Fuente. Residente del proyecto

DOCUMENTOS OFICIALES DEL PROYECTO. Para este proyecto se generaron 4 documentos formales:

Acta de inicio del proyecto: Es un documento el cual se determina el primer día del contrato, a partir de allí se empieza a contar el desarrollo físico de los plazos del contrato, el acta de este proyecto se emitió el día 20 de Octubre de 2016.

Contrato: Documento el cual fue suscrito por parte del Ingeniero contratista Carlos Ortiz y la Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO S.A “E.S.P”, en el cual se establece factores como objeto del proyecto, plazo de ejecución, área de intervención, tipo de contrato, contratista y contratante, valor total del contrato, presupuesto del proyecto, cláusulas del contrato, a continuación se resume el contenido de dicho contrato, el cual corresponde al contrato de obra civil N 003 de 2016

Tipo de contrato Obra civil

Contratista Carlos Andrés Ortiz Bayona

Contratante Empresa de servicios públicos de Ocaña ESPO S.A “E.S.P”

Objeto Construcción red matriz de acueductos de la línea 20” zona 5 central carrera 10 entre calles 19ª y 16 L Hambrientos-Los Helechos, Ocaña Norte de Santander

Plazo Tres meses

Área de Intervención Carrera 10 entre calles 19 A y 16 L

Presupuesto Se dividió en 6 grandes capítulos: Preliminares, Movimiento de tierras, Suministro e instalación red de acueducto, Suministro e instalación de accesorios, obra civil complementaría, Instalaciones y reparaciones en redes de acueducto y alcantarillado, teniéndose

en todos ellos un total de 28 actividades a desarrollar. Además de esto dicho presupuesto contemplo porcentaje A.I.U (Administración, Imprevistos, Utilidad) del 25% y un porcentaje de I.V.A del 16%.

Clausulas Existieron un total de 17 cláusulas en las que se procuró establecer las responsabilidades del contratista y las de la empresa en la ejecución de este proyecto.

Acta Modificatoria Se generó un acta modificatoria el día N 001 el día 29 de Noviembre del año 2016, en la cual por común acuerdo de las partes decidieron aumentar algunas actividades en obra, en la misma acta modificatoria también se establece el costo del aumento de estas actividades.

Acta de Liquidación En este documento el interventor y contratista declaran que el totalidad de las actividades del proyecto fueron ejecutadas dentro del plazo convenido en el contrato suscrito, por lo tanto ambos se encuentran en paz y salvo con la entidad contratante, en este caso los Ingenieros Willinton Carrascal y Carlos Ortiz, interventor y contratista respectivamente declaran a la Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO S.A “E.S.P” que el proyecto contratado fue ejecutado en su totalidad con éxito dentro del plazo de tres (3) meses, inicialmente convenido. Este documento fue levantado el día veinte (20) de diciembre de 2016.

Además de esto el interventor del proyecto presento durante el tiempo en que se desarrollaron las actividades pertinentes al proyecto un total de 3 informes, los cuales se dividieron de la siguiente manera:

Primer Informe: Se presentó el día 16 de Noviembre como consta en el oficio N 003 del 16 de Noviembre de 2016, el cual fue dirigido a la jefe Área Físico-Operativa Yasmin Vergel Sánchez, este informe solo contenía información relacionada con la reunión de socialización del proyecto con los habitantes del sector, así como también las evidencias fotográficas de esta actividad la cual se realizó el día 9 del mismo mes.

Segundo Informe: Contenía la información correspondiente a las actividades ejecutadas entre el 20 de Octubre y el 30 de Noviembre de 2016, la información que contenía este informe se destaca: Actividades ejecutadas, equipos y personal requeridos y actas de vecindad. El avance del proyecto para esta fecha era de cerca del 65% de las actividades totales.

Informe Final: Contenía la información correspondiente al total de actividades ejecutadas en el proyecto y fue presentado el día 20 de diciembre de 2016, día en el cual se culminaron el total de actividades del proyecto, este informe al igual que el segundo informe contenía las actividades ejecutadas y los equipos y personal requeridos, del mismo modo estaba consignadas el total de cantidades ejecutadas.

3.1.3 Verificar el cumplimiento de los estándares de calidad en obra. En este aspecto se hace referencia a los diferentes ensayos y pruebas que se le realizaron a cada uno de los materiales que se utilizaron en la ejecución de las actividades del proyecto.

Tubería de 20” en PVC de presión RDE 21 Marca Gerfor

La empresa Gerfor S.A emitió un certificado en el que garantiza que la tubería de 20" en PVC que se instaló en el proyecto, cumple con los requisitos estipulados en la Norma Técnica Colombiana NTC 3722-3 (Sistemas de tuberías plásticas para uso sin presión en drenajes y alcantarillados enterrados (o bajo tierra). Sistemas de tuberías de pared estructural de poli (cloruro de vinilo) rígido (pvc-u), polipropileno (pp) y polietileno (pe). Parte 3: tuberías y accesorios con superficie externa no lisa, tipo b.)



Seillo de Calidad

icontec

Otorga el certificado de conformidad Seillo de Calidad ICONTEC para el producto:
 It grants the certificate of conformity quality mark ICONTEC for the product:

TUBOS Y ACCESORIOS DE PARED ESTRUCTURAL PARA DRENAJE SUBTERRANEO Y ALCANTARILLADO

Fabricado por **P.V.C. GERFOR S.A.**, en la Autopista Medellín kilómetro 2, 500 m, vía Paroisis
 Cota, Cundinamarca, Colombia
 Manufactured by **P.V.C. GERFOR S.A.**, in the Autopista Medellín kilometre 2, 500 m, vía Paroisis
 Cota, Cundinamarca, Colombia

El derecho del uso del Seillo se otorga con el referencial:
 The right to use the Mark is granted with the ANSI Criteria:

NTC 3722-3 (2012)

Sistemas de tuberías plásticas para uso sin presión en drenajes y alcantarillados enterrados (o bajo tierra). Sistemas de tuberías de pared estructural de poli (cloruro de vinilo) rígido (PVC-U), polipropileno (PP) y polietileno (PE). Parte 3: tuberías y accesorios con superficie externa no lisa, tipo B
 Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - structured-wall piping systems of unplasticized poly (vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE). Part 3: pipes and fittings with non-smooth external surface, type B

Este Seillo está sujeto a que la empresa y el producto cumplan permanentemente con las requisitos establecidos en el referencial y en el documento "N-PO-01 Reglamento para la certificación de producto con Marca de Conformidad otorgada por ICONTEC", lo cual será verificado por ICONTEC.
 This Mark is subject to the company's and product's permanent fulfillment of the requirements set forth in the ANSI criteria and the "N-PO-01 Reglamento para la certificación de producto con Marca de Conformidad otorgada por ICONTEC" document, which will be verified by ICONTEC.

Las referencias autorizadas para ostentar el Seillo se incluyen en documentos anexo que es parte integral del presente certificado.
 The references authorized to have the Mark are included in annexed documents and it is integral part of this certifier.

Certificado: **CSC - CER377459**
 Certificate

Fecha de Aprobación: Approval Date:	2015-03-18	Fecha Última Modificación: Last Modification Date:	
Fecha de Renovación: Renewal Date:		Fecha de Vencimiento: Expiration Date:	2018-03-17



Director de Evaluación de la Conformidad
Conformity Assessment Director




Foto 56. Certificado de calidad Gerfor

Ensayo de Próctor Modificado. Este ensayo se realizó el día 12 de Noviembre de 2016 al material de préstamo que se iba a utilizar en el relleno compactado en las excavaciones del proyecto.

Este ensayo es de vital importancia para desarrollar un correcto control de calidad en la compactación de los rellenos que se desarrollaran sobre el terreno del proyecto, pues mediante este es posible determinar tres factores vitales:

Densidad seca máxima del terreno

Grado de humedad para obtener la densidad seca máxima.

Energía de compactación.

En este proyecto se tomaron tres muestras del material, las cuales fueron sometidas al ensayo de próctor modificado con una compactación por capa de 56 golpes, el cual se desarrolló siguiendo los parámetros establecidos en las norma de invias I.N.V E-142-13- Método C, esta prueba fue realizada por el Ing. Víctor Flórez Durán, a continuación se anexan los resultados arrojados.

SUTICOS		CONSTRUCCIÓN RED MATRIZ DE ACUEDUCTO DE LINEA DE 30" ZONA 5 CENTRAL CARRERA 10 ENTRE CALLES 19A Y 16 L. HAMBRENTOS - LOS HELECHOS, OCAÑA NORTE DE SANTANDER			
Proyecto	Material de préstamo	Fuente	Material seleccionado		
Descripción	Armas limosas	Localización	Cuesta Norte de Santander		
Solicitó	CARLOS ANDRÉS ORTIZ BAYONA	Fecha	12/11/2016		
Golpes	56 Capa	5	Método	C	

DENSIDAD SECA				
Molde N°		1	1	1
Humedad natural de la muestra	%	7	7	7
Humedad deseada de la muestra	%	9	11	13
Peso de la muestra natural	grs	6000	6000	6000
Peso de la muestra seca	grs	5607,5	5607,5	5607,5
Agua adicional	c.c	112,15	224,30	336,45
Peso de la muestra compactada	grs	6726,0	6986,0	6934,0
peso del molde	grs	2716,0	2716,0	2716,0
Peso de la muestra húmeda	grs	4010,0	4270,0	4216,0
Contenido de humedad	%	7,07	11,15	13,73
peso de la muestra seca	grs	3745,14	3841,62	3708,76
Volumen del molde	cm ³	2132,71	2132,71	2132,71
Densidad seca	gr/cm ³	1,76	1,80	1,74

HUMEDAD				
N° tara		1	2	3
Peso de la muestra húmeda + tara		674,30	684,80	598,80
peso de la muestra seca + tara		640,00	632,10	547,20
Peso de la tara		133,00	139,50	121,70
Contenido de humedad	%	7,07	11,15	13,73

DENSIDAD SECA gr/cm³

HUMEDAD %

Densidad seca	<u>1,806 gr/cm³</u>	Ingeniero:	 ING. Víctor Flores Durán MP: 34703-251799 NTS
Contenido de humedad	<u>10,2 %</u>		

MÁS QUE RESULTADO, SOMOS CALIDAD NIT: 900.549.129 - 1	ENSAYO - PROCTOR MODIFICADO NORMA L.N.V. E-142-13 - METODO C
--	---

Ensayo de densidad en el terreno. Este ensayo permite determinar la densidad que se presenta en el relleno compactado en el terreno, de esta forma se puede establecer un comparativo entre la densidad y el porcentaje de humedad encontrado en los ensayos de próctor modificado que se le hicieron al material de préstamo y el ensayo de densidad en el terreno. Este ensayo se le realizó a 4 muestras de las cuales el 50 % se recogieron el día 15 de Noviembre de 2016 y el 50% restante el día 22 de Noviembre de 2016, como consta en el documento donde se consignan los resultados obtenidos en los ensayos, las muestras se tomaron a dos profundidades diferentes, el primero a una profundidad de 1 m y la segunda muestra a una profundidad 0.50 m. Los ensayos se realizaron siguiendo los parámetros y procedimientos estipulados en la norma I.N.V. E 161-13, a continuación se anexan los resultados arrojados:

19-11-1-16

CONDICIONES RECOMENDADAS DE APLICACIÓN DE LINDA DE 40' JUNTA CENTRAL CARRERA W ENTRE CALLES 5A Y 6A, HAMBRONTIN - LOS HILICEROS, UCARA NOROCCIDENTE DE SANTANDER

FECHA: 23/11/2014

PROYECTO: Reducción de riesgo por inundación en zona urbana

GRUPO: CARLOS ALBERTO VERDE RAYANA

LOCALIZACIÓN: Camino 17 entre calles 5a y 6a

MATERIAL: Homodó y portinero grande vertido sobre c/ta

FECHA DE EMBAJO: 11/11/2014

MATERIAL DE PRUEBA: 5,2 kg

FECHA DE PRUEBA: 17/11/2014

MATERIAL DE PRUEBA: 5,2 kg

	1	2	3	4
FECHA DE EMBAJO	11/11/2014	11/11/2014	17/11/2014	17/11/2014
MATERIAL DE PRUEBA	5,2 kg	5,2 kg	5,2 kg	5,2 kg
TIPO DE MATERIAS	Material de pruebo	Material de pruebo	Material de pruebo	Material de pruebo
Peso de la muestra (muestra seca al 100%)	5200	5200	5200	5200
Peso de la muestra (muestra húmeda)	3850	3850	3850	3850
Peso de la muestra (muestra seca al 100%)	3850	3850	3850	3850
Peso de la muestra (muestra húmeda)	2750	2750	2750	2750
Peso de la muestra (muestra seca al 100%)	2750	2750	2750	2750
Peso de la muestra (muestra húmeda)	2000	2000	2000	2000
Peso de la muestra (muestra seca al 100%)	2000	2000	2000	2000
Peso de la muestra (muestra húmeda)	1450	1450	1450	1450
Peso de la muestra (muestra seca al 100%)	1450	1450	1450	1450
Peso de la muestra (muestra húmeda)	1050	1050	1050	1050
Peso de la muestra (muestra seca al 100%)	1050	1050	1050	1050
Peso de la muestra (muestra húmeda)	750	750	750	750
Peso de la muestra (muestra seca al 100%)	750	750	750	750
Peso de la muestra (muestra húmeda)	550	550	550	550
Peso de la muestra (muestra seca al 100%)	550	550	550	550
Peso de la muestra (muestra húmeda)	400	400	400	400
Peso de la muestra (muestra seca al 100%)	400	400	400	400
Peso de la muestra (muestra húmeda)	300	300	300	300
Peso de la muestra (muestra seca al 100%)	300	300	300	300
Peso de la muestra (muestra húmeda)	220	220	220	220
Peso de la muestra (muestra seca al 100%)	220	220	220	220
Peso de la muestra (muestra húmeda)	160	160	160	160
Peso de la muestra (muestra seca al 100%)	160	160	160	160
Peso de la muestra (muestra húmeda)	120	120	120	120
Peso de la muestra (muestra seca al 100%)	120	120	120	120
Peso de la muestra (muestra húmeda)	90	90	90	90
Peso de la muestra (muestra seca al 100%)	90	90	90	90
Peso de la muestra (muestra húmeda)	65	65	65	65
Peso de la muestra (muestra seca al 100%)	65	65	65	65
Peso de la muestra (muestra húmeda)	48	48	48	48
Peso de la muestra (muestra seca al 100%)	48	48	48	48
Peso de la muestra (muestra húmeda)	35	35	35	35
Peso de la muestra (muestra seca al 100%)	35	35	35	35
Peso de la muestra (muestra húmeda)	26	26	26	26
Peso de la muestra (muestra seca al 100%)	26	26	26	26
Peso de la muestra (muestra húmeda)	19	19	19	19
Peso de la muestra (muestra seca al 100%)	19	19	19	19
Peso de la muestra (muestra húmeda)	14	14	14	14
Peso de la muestra (muestra seca al 100%)	14	14	14	14
Peso de la muestra (muestra húmeda)	10	10	10	10
Peso de la muestra (muestra seca al 100%)	10	10	10	10
Peso de la muestra (muestra húmeda)	7	7	7	7
Peso de la muestra (muestra seca al 100%)	7	7	7	7
Peso de la muestra (muestra húmeda)	5	5	5	5
Peso de la muestra (muestra seca al 100%)	5	5	5	5
Peso de la muestra (muestra húmeda)	4	4	4	4
Peso de la muestra (muestra seca al 100%)	4	4	4	4
Peso de la muestra (muestra húmeda)	3	3	3	3
Peso de la muestra (muestra seca al 100%)	3	3	3	3
Peso de la muestra (muestra húmeda)	2	2	2	2
Peso de la muestra (muestra seca al 100%)	2	2	2	2
Peso de la muestra (muestra húmeda)	1	1	1	1
Peso de la muestra (muestra seca al 100%)	1	1	1	1
Peso de la muestra (muestra húmeda)	0	0	0	0
Peso de la muestra (muestra seca al 100%)	0	0	0	0
Peso de la muestra (muestra húmeda)	0	0	0	0

Observaciones: Los valores de densidad en el 4º caso están corregidos con el porcentaje de humedad de compactación de acuerdo a cada material instalado en obra.

Aspirante:

R.E. VERDE RAYANA
C.R. 10002010000000000000000000

RESUMEN DE RESULTADOS DE LA PRUEBA

NORMA I.N.V. E - 461 - 13

ENSAYO DENSIDAD EN EL TERRENO

Ensayo de resistencia a la compresión de cilindros de concreto. Se realizaron dos (2) cilindros de concreto, los cuales tenían una resistencia de 3000 PSI, la cual fue arrojada con una dosificación 1:2.5:2.5, el material utilizado para elaborar las mezclas para la elaboración de concreto fue suministrado por la plata provias EAT, la cual fue encargada de suministrar el agregado fino y grueso para la mezcla.

Las muestras fueron tomadas el día 6 de Diciembre de 2016 y 9 de Diciembre de 2016 según consta en el documento donde se consignan los resultados obtenidos con los ensayos, del mismo modo en dicho documento se establece que las fechas donde se realizaron las pruebas de rotura de los cilindros fueron los días 13 y 16 del mismo mes respectivamente para cada una de las muestras.

Esta prueba se realizó siguiendo los parámetros establecidos en la norma INV E-410-13 y estuvo a cargo del ingeniero Víctor Florez Durán, a continuación se anexan los resultados obtenidos

CONSTRUCCIÓN: RED ALIMENTADORA DE ACUEDUCTO EN LÍNEA DE 20" ZONA 5 CENTRAL CARRERA 10 ENTRE CALLES 19ª Y 16.ª. TRABAJOS - LOS HELICÓPTEROS, OCAÑA NOROCCIDENTE DE SANTANDER



Proyecto: Concreto regular vía **Fecha:** 10/12/2016
Localización: Camino de mano a los 170 y 181.
Solicitante: CARLOS ANDRÉS CORTÉS RAYONA **Diseño:** 3000 PSI

Planta Perfora EAT

Agregado: fino y agregado grueso

	1	2	3	4	5	6
Código de Ensayo						
Descripción de la muestra	Fraccionado					
Densificación	1, 2, 3, 2, 5					
Fecha Toma	06/12/2016					
Fecha Rotura	13/12/2016					
Diametro (cm)	10,00					
Carga (KN)	118,7					
Edad (días)	7					
Resist Real (psi)	2191,35					
Resistencia Proyectada (psi)	3061,32					
Resistencia Real (Kg/Cm2)	153,99					
Resistencia Proyectada (Kg/Cm2)	235,31					
Tipo de falla	Normal					


 R.L. SUTICONS, Páez D.ano
 M.P. 14202-34799-573

Agregado

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN CILINDROS DE CONCRETO

MÁS QUE RESULTADO, SOMOS CALIDAD

NORMA INV E-410 - 13

NET: 001.509.628 - 1

CONSTRUCCIÓN: RED MAZDAZ DE ACUEDUCTO EN LINEA DE 20" ZONA 5 CENTRAL CARRERA 10 ENTRE CALLES 19A Y 16 L. HABIENTOS - LOS HELIQUIOS, OCAÑA NORTE DE SANTANDER



Proyecto: Concreto sigado via **Fecha:** 19/12/2016
Localización: Entradas a los Almacenes **Fuente:** Planta Prefisa EAT
Solicitante: CARLOS ANDRES ORTIZ BAYONA **Descripción:** Agregado fino y agregado grueso **Diseño:** 3000 PSI

	1	2	3	4	5	6
Codigo de Ensayo						
Descripción de la muestra	Pavimento					
Dosificación	1: 2.5: 2.5					
Fecha Toma	09/12/2016					
Fecha Rotura	16/12/2016					
Diametro (cm)	10,00					
Carga (KN)	151,4					
Edad (dias)	7					
Resist Real (psi)	3794,91					
Resistencia Proyectada (psi)	4116,58					
Resistencia Real (Kg/Cm2)	195,64					
Resistencia Proyectada (Kg/Cm2)	288,16					
Tipo de falla	Normal					


 R.O. V. por Tomas D. San
 M.P. 14281-23799-2373

Ingeniero

MÁS QUE RESULTADO, SOMOS CALIDAD NIT 800.746.129 - 1
RESISTENCIA A LA COMPRESION EN CILINDROS DE CONCRETO NORMA INV E-410 - 13

3.1.4 Visitas Técnicas a las obras. Las visitas a la obra se realizaron diariamente, esto con el objetivo de poder observar cada uno de los procesos constructivos realizados en el proyecto, las visitas se hacían generalmente durante el transcurso de la tarde y los fines de semana en las mañanas, en caso de que un proceso se desarrollara en horario nocturno se realizaba una visita adicional en la noche.

El avance del proyecto se registró diariamente en una bitácora de obra, la cual era alimentada por la información recolectada en obra y los datos suministrados oportunamente por parte del Ingeniero Residente Heider Cárdenas.

A continuación se describen las actividades que se desarrollaron diariamente en la obra, así como también los equipos y el recurso humano que se empleó en su ejecución, de igual manera se consignan los diferentes inconvenientes e imprevistos que se presentaron en el desarrollo de las actividades:

07 de Noviembre de 2016 (lunes)

Actividades desarrolladas

Localización y replanteo de la red matriz de 20”

Excavaciones mecánicas y manuales.

Equipo

Retrocargador (1)

Volquetas (3)

Personal

Maestro de Obra (1)

Oficiales (2)

Ayudantes (4)

Imprevistos

Las labores se realizaron con normalidad

08 de Noviembre de 2016 (martes)

Actividades

Excavaciones mecánicas y manuales

Equipo

Retrocargador (1)

Volquetas (3)

Personal

Maestro de Obra (1)

Oficiales (2)

Ayudantes (4)

Imprevistos. Se detectaron dos pozos de inspección no contemplados sobre el trazado inicial de la tubería planteado el día 07 de Noviembre de 2016, por lo que se debieron realizar las labores de replanteo nuevamente.

Durante las excavaciones mecánicas se detectó que la calidad del suelo no era la más óptima para el desarrollo de los trabajos, pues en algunos sectores se encontró material de relleno y demás.

09 de Noviembre de 2016 (miércoles)

Actividades

Se depositó relleno sobre la excavación realizada durante los días 7 y 8 de Noviembre, que hacia parte del trazado inicial de la tubería.

Se desarrollaron las labores de compactación mecánica sobre los rellenos de las excavaciones.

Se iniciaron las labores de excavación mecánicas por el nuevo trazado aprobado por la interventoría y la Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO S.A, las cuales oscilan entre los 2 y 2.5 m de profundidad dependiendo el tramo del proyecto.

Se mejoró las condiciones del suelo de fundación sobre el suelo que soportará el tubo de 20", el material utilizado para este procedimiento fue de préstamo, el cual fue suministrado desde cantera.

Se instaló un (1) codo de 45 grados en el tramo 1-2 del proyecto.

Se instalaron 3 tubos de presión de 20" RDE 21 unión mecánica tipo campana-espigo, la longitud de cada tubería es de 6 m, por lo tanto se instalaron un total de 18 Ml de tubería

Equipo

Retrocargador (1)

Volquetas (2)

Canguro (1)

Rana Compactadora (1)

Personal

Maestro de Obra (1)

Oficiales (2)

Ayudantes (4)

Imprevistos

No se presentaron imprevistos en el desarrollo de las actividades del día.

10 de Noviembre de 2016 (jueves)

Actividades

Excavaciones mecánicas y manuales sobre el trazado de la tubería de 20”.

Instalación de colchón de arena, el cual tiene un espesor de 15 cm, compactada mecánicamente con un compactador tipo canguro (No se realizó prueba de densidad en campo puesto que la arena no se compacta).

Se instaló un total de 5 tubos de 20” en PVC RDE 21 tipo unión mecánica campana-espigo, la longitud de cada tubería es de 6 m, por lo tanto se instalaron un total de 30 Ml de tubería.

Suministro e instalación de relleno con material de préstamo en las excavaciones en capas de 10 cm de espesor cada una, se realizó de la siguiente manera:

La capa sobre la tubería tenía un espesor de 10 cm de material de préstamo y se compactó de forma manual con ayuda de un pisón para evitar daños en la tubería por la vibración producida por los equipos mecánicos de compactación, las siguientes capas tenían también un espesor de 10 cm y se compactaron con ayuda de un compactador tipo rana y un compactador tipo canguro.

Se realizó prueba de densidad en campo del relleno, el cual arrojó un grado de compactación del 95%.

Equipo

Retrocargador (1)

Volquetas (2)

Canguro (1)

Rana Compactadora (1)

Personal

Maestro de obra (1)

Oficiales (2)

Ayudantes (4)

Imprevistos

No se presentaron imprevistos en el desarrollo de las actividades del día.

11 de Noviembre de 2016 (Viernes)

Actividades

Instalación de 20 MI lineales de tubería de 20” en Pvc RDE 21 unión mecánica tipo Campana-Espigo.

Instalación de relleno compactado con material de préstamo sobre las excavaciones donde se instaló tubería.

Equipo

Retrocargador (1)

Volquetas (2)

Canguro (1)

Rana Compactadora (1)

Personal

Maestro de obra (1)

Oficiales (2)

Ayudantes (4)

Imprevistos. Al llegar a la obra el día 11 de Noviembre se observó que las excavaciones estaban inundadas debido a las lluvias presentadas la noche del 10 de Noviembre, lo que ocasionó un retraso en las actividades proyectadas para el día ya que primero se retiró el agua presente en las excavaciones y el material desprendido por los taludes de la excavación.

12 de Noviembre de 2016 (sábado)

Actividades

Retiro de Escombros productos de la demolición del pavimento y material de sitio a la escombrera municipal COOVOLQUET.

Instalación de 6 MI de tubería de 20” en PVC de presión RDE 21 unión mecánica tipo campana-espigo.

Instalación de relleno compactado con material de préstamos sobre los 6 MI lineales de tubería instalados.

Equipo

Retrocargador (1)

Volquetas (2)

Canguro (1)

Rana compactadora (1)

Personal

Maestro de obra (1)

Oficiales (2)

Ayudantes (4)

Imprevistos. Las actividades del día se vieron seriamente retrasados por material desprendido sobre las excavaciones, el cual fue necesario retirarlos de forma manual.

13 de Noviembre (Domingo)

No se laboró

14 de Noviembre (lunes)

Actividades

Excavaciones mecánicas y manuales sobre el trazado de la tubería de 20", profundidad promedio de las excavaciones 2m

Instalación de 12 MI de tubería de 20" en Pvc de presión RDE 21 unión mecánica tipo Campana-Espigo.

Instalación de relleno compactado con material de préstamo sobre los 12 MI lineales de tubería instalados.

Equipo

Retrocargador (1)

Volquetas (2)

Canguro (1)

Rana compactadora (1)

Personal

Maestro de obra (1)

Oficiales (2)

Ayudantes (4)

Imprevistos

Se suspendieron las actividades en las horas de la tarde producto de las lluvias que se presentaron.

15 de Noviembre de 2016 (martes)

Actividades

Excavaciones mecánicas y manuales sobre el trazado de la tubería de 20"

Instalación de 12 MI de tubería de 20" en PVC de presión RDE 21 unión tipo mecánica campana-espigo.

Instalación de relleno compactado con material de préstamo sobre los 12 MI de tubería instalados.

Equipo

Retrocargador (1)

Volquetas (2)

Canguro (1)

Rana compactadora (1)

Personal

Maestro de obra (1)

Oficiales (2)

Ayudantes (4)

Imprevistos. Las actividades previstas para el día se vieron interrumpido producto de las lluvias que se presentaron durante las horas de la tarde.

16 de Noviembre de 2016 (miércoles)**Actividades**

Se adiciono una capa de receba sobre el área intervenida hasta el momento, con el fin de dejar el tramo habilitado para el tránsito vehicular.

Se iniciaron trabajos de corte de pavimento sobre la carrera 10 a un ancho promedio de 0.80 m
(Tramos 2-3)

Equipo

Cortadora de concreto (1).

Retrocargador (1).

Volquetas (2).

Personal

Maestro de obra (1)

Oficiales (2)

Ayudantes (4)

Imprevistos. No se presentaron imprevistos en el desarrollo de las actividades estipuladas para el día.

17 de Noviembre de 2016 (jueves)**Actividades**

Demolición de pavimento sobre la calle 10 (Tramo 2-3) con taladro.

Excavaciones mecánicas y manuales sobre el trazado de la tubería de 20”.

Instalación de 30 Ml de tubería de 20” en PVC de presión RDE 21, unión mecánica tipo campana-espigo.

Se iniciaron labores de relleno compactado con material de préstamo sobre la tubería instalada.

Equipo

Retrocargador (1).

Taladro (1).

Volquetas (2).

Canguro (1).

Rana compactadora (1).

Personal

Maestro de obra (1).

Oficiales (2).

Ayudantes (4).

Imprevistos. No se presentaron imprevistos en las actividades desarrolladas durante el día.

18 de Noviembre (viernes)**Actividades**

Demolición de pavimento rígido con taladro con un espesor de 15 cm.

Excavaciones mecánicas y manuales sobre el trazado de tubería de 20”.

Instalación de 24 Ml de tubería de 20" en PVC presión RDE 21 unión mecánica tipo campana-espigo.

Instalación de codo de 22.5 de 20" en Hierro Dúctil (HD) entre tramos 1-2 y 2-3.

Construcción de atraque trapezoidal en concreto simple de 2500 PSI dosificación 1:2:3, sobre el codo de 22.5 de 20" en Hierro Dúctil (HD).

Instalación de relleno compactado con material de préstamo sobre la tubería instalada.

Equipo

Retrocargador (1).

Taladro (1).

Canguro (1).

Rana compactadora (1).

Personal

Maestro de obra (1).

Oficiales (2).

Ayudantes (4).

Imprevistos. No se presentaron imprevistos en las actividades desarrolladas durante el día.

19 de Noviembre de 2016 (sábado)**Actividades**

Excavaciones mecánicas y manuales sobre el trazado de la tubería de 20", con una profundidad y ancho promedio de 2m y 0.80 m respectivamente.

Instalación de 25 MI de tubería de 20" en PVC de presión unión mecánica tipo campana-espigo.

Instalación de relleno compactado con material de préstamo sobre la tubería instalada.

Instalación de colchón de arena para apoyo de tubería con un espesor de 15 cm.

Retiro de escombros producto de la demolición de los tramos de pavimento rígido y material de sitio a la escombrera municipal COOVOLQUET.

Limpieza general a 70 metros lineal del sector para habilitar el tránsito vehicular y peatonal sobre el mismo. (Tramo 1-2 y parte del tramo 2-3).

Equipo

Retrocargador (1).

Volqueta (2).

Canguro (1).

Rana compactadora (1).

Personal

Maestro de obra (1).

Oficiales (2).

Ayudantes (4).

Imprevistos. No se presentaron imprevistos en las actividades desarrolladas durante el día.

20 de Noviembre de 2016 (domingo)

No se laboró.

21 de Noviembre de 2016 (lunes)

Actividades

Demolición de pavimento rígido con talado, ancho promedio de la demolición 0.80 metros.

Excavación mecánica y manual sobre el trazado de la tubería de 20", con una profundidad y ancho promedio de 2 m y 0.80 m respectivamente.

Instalación de 20 MI de tubería de 20" en PVC de presión RDE 21 unión mecánica tipo campana-espigo.

Instalación de relleno compactado con material de préstamo sobre la tubería instalada.

Instalación de colchón de arena para apoyo de tubería con un espesor de 15 cm.

Retiro de escombros producto de la demolición de pavimento rígido y material de sitio a la escombrera municipal COOVOLQUET.

Equipo

Retrocargador (1).

Taladro (1).

Canguro (1).

Rana compactadora (1).

Volquetas (2).

Personal

Maestro de obra (1).

Oficiales (2).

Ayudantes (4).

Imprevistos. No se presentaron imprevistos el desarrollo de las actividades durante el día

22 de Noviembre (martes)

Actividades

Excavación mecánica y manual sobre el trazado de la tubería de 20”.

Instalación de 24 Ml de tubería d 20” en PVC de presión RDE 21 unión mecánica tipo campana-espigo

Instalación de relleno compactado con material de préstamo sobre la tubería instalada.

Equipo

Retrocargador (1).

Volqueta (2).

Personal

Maestro de obra (1).

Oficiales (2).

Ayudantes (5)

Imprevistos

Se presentó desplome de una losa de pavimento rígido sobre la carrera 10 (tramo 2-3) con una longitud de 25 metros.

Las actividades estipuladas para el día se retrasaron debido a que el material producto del desplome de la losa de pavimento rígido tuvo que ser retirado de forma manual.

23 de Noviembre (miércoles)

Actividades

Excavaciones mecánicas y manuales sobre el trazado de la tubería de 20”.

Instalación de 24 Ml de tubería de 20” en PVC de presión RDE 21 unión mecánica tipo campana-espigo.

Retiro de material sobrante a la escombrera municipal COOVOLQUET.

Relleno compactado con material de préstamo sobre la tubería instalada.

Equipo

Retrocargador (1).

Volquetas (2).

Canguro (1).

Rana compactadora (19).

Personal

Maestro de obra (1).

Oficiales (2).

Ayudantes (8).

24 de Noviembre de 2016 (jueves)

Actividades

Demolición de pavimento con compresor.

Excavación mecánica y manual sobre el trazado de tubería de 20”.

Instalación de 18 MI de tubería de 20” en PVC presión RDE 21 unión mecánica tipo campana-espigo.

Equipo

Retrocargador (1)

Volquetas (2)

Personal

Maestro de obra (1)

Oficiales (2)

Ayudante (8)

Imprevistos

No se presentaron imprevistos en el desarrollo de las actividades durante el día.

25 de Noviembre de 2016 (viernes)

Actividades

Retiro de escombros producto de la demolición de pavimento y material de sitio a la escombrera municipal COOVOLQUET.

Relleno con material de préstamo compactado sobre la tubería instalada.

Instalación de dos (2) codos de 45 de 20" en Hierro Dúctil (HD).

Instalación de atraques en forma trapezoidal en concreto simple resistencia 2500 PSI con dosificación 1:2:3 sobre los dos codos instalados.

Instalación de 6 Ml de tubería de 20" en PVC presión RDE 21 unión mecánica tipo campana-espigo.

Equipo

Retrocargador (1)

Volqueta (2)

Canguro (1)

Rana compactadora (1)

Personal

Maestro de obra (1)

Oficiales (2)

Ayudantes (8)

Imprevistos

No se presentaron imprevistos en el desarrollo de las actividades durante el día.

26 de Noviembre de 2016

Actividades

Retiro de material de sitio procedente de las excavaciones mecánicas y manuales a la escombrera municipal COOVOLQUET.

Instalación de relleno compactado con material de préstamo sobre la tubería instalada.

Instalación de 12 Ml de tubería de 20" en PVC de presión RDE 21 unión mecánica tipo campana-espigo.

Equipo

Retrocargador (1)

Volquetas (2)

Canguro (1)

Personal

Maestro de obra (1)

Oficiales (2)

Ayudantes (8)

Imprevistos

No se presentaron imprevistos en el desarrollo de las actividades durante el día.

27 de Noviembre de 2016 (domingo)

No se laboró

28 de Noviembre de 2016 (lunes)**Actividades**

Excavaciones mecánicas y manuales sobre el trazado de la tubería de 20”.

Demolición de pavimento rígido con taladro espesor 15 cm.

Relleno compactado con material de préstamo sobre la tubería instalada.

Equipo

Retrocargador (1)

Volquetas (2)

Taladro (1)

Canguro (1)

Rana compactadora (1)

Personal

Maestro de obra (1)

Oficiales (2)

Ayudantes (8)

Imprevistos. Se presentaron daños en tubería de gres del sector, por lo que las actividades del día se vieron retrasadas.

29 de Noviembre de 2016 (martes)

Actividades

Excavación mecánica y manual sobre el trazado de la tubería de 20”.

Adecuación de terreno afectado por las lluvias de la noche anterior.

Instalación de 30 Ml de tubería de 20” en PVC de presión RDE 21 unión mecánica tipo campana-espigo.

Instalación de dos (2) codos de 45 de 20” en Hierro Dúctil (HD).

Equipo

Retrocargador (1)

Volquetas (2)

Personal

Maestro de obra (1)

Oficiales (2)

Ayudantes (8)

Imprevistos

Se presentaron inundaciones sobre las excavaciones producto de las lluvias de la noche anterior.

30 de Noviembre de 2016 (miércoles)

Actividades

Construcción de 2 atraques trapezoidales en concreto simple para accesorios de 45 de 20" en Hierro Dúctil (HD) instalados el día 29 de noviembre y 2 atraques rectangulares en concreto simple para tubería de 20" en PVC, resistencia del concreto 2500 PSI dosificación 1:2:3.

Relleno compactado con material de préstamo sobre la tubería instalada.

Equipo

Canguro (1)

Retroexcavadora (1)

Mezcladora (1)

Personal

Maestro de obra (1).

Oficiales (2)

Ayudantes (8)

Imprevistos. No se presentaron imprevistos en el desarrollo de las actividades durante el día.

1 de Diciembre de 2016 (jueves)

Actividades

Relleno compactado con material de préstamo sobre tubería instalada.

Retiro de escombros y material de sitio para la escombrera municipal COOVOLQUET.

Se habilitó para tránsito vehicular y peatonal la Carrera 9.

Equipo

Retrocargador (1)

Volquetas (2)

Canguro (1)

Personal

Maestro de obra (1)

Oficiales (2)

Ayudantes (8)

Imprevistos. Se suspendieron labores por lluvias en las horas de la tarde.

2 de Diciembre de 2016 (viernes)

Actividades

Demolición de pavimento flexible espesor 30 cm, sobre el sector de los helechos.

Excavaciones mecánicas y manuales sobre el trazado de la tubería de 20”.

Instalación de 6 MI de tubería de 20” en PVC de presión RDE 21 unión mecánica tipo campana-espigo.

Instalación de dos (2) codos de 45 de 20” en Hierro Dúctil (HD).

Equipo

Retrocargador (1)

Taladro (1)

Volqueta (“)

Personal

Maestro de obra (1)

Oficiales (2)

Ayudantes (8)

Imprevistos. Se encontró que el pavimento flexible sobre el sector de los Helechos fue construido con las especificaciones de una vía nacional, por lo tanto tenía un espesor que no estaba dentro de lo proyectado. El interventor dio unas sugerencias para mejorar la señalización sobre el sector de los Helechos teniendo en cuenta el tránsito vehicular del mismo.

3 de Diciembre de 2016 (sábado)

Actividades

Demolición de pavimento flexible sobre el sector de los Helechos.

Instalación de 12 MI de tubería de 20” en PVC de presión RDE 21 unión mecánica tipo campana-espigo.

Retiro de escombros producto de la demolición de pavimento flexible y material de sitio a la escombrera municipal COOVOLQUET.

Equipo

Retrocargador (1)

Volquetas (2)

Taladro (1)

Personal

Maestro de obra (1)

Oficiales (2)

Ayudantes (8)

Imprevistos. No se presentaron imprevistos en el desarrollo de las actividades durante el día.

4 de Diciembre de 2016 (domingo)

Actividades

Se dio inicio a labores de parcheo en concreto de 3000 PSI, sobre el sector de Hambrientos, con un espesor de 15 cm.

Nivelación y suministro de capa de Sub base.

Construcción de juntas para dilatación de las losas.

Instalación de 12 Ml de tubería de 20" en PVC RDE 21 de presión unión mecánica tipo campana-espigo.

Instalación de codo 11,25 de 20" en Hierro Dúctil (HD) entre el tramo 5-6.

Equipo

Retrocargador (1)

Volquetas (2)

Mezcladora (2)

Rana compactadora (1)

Personal

Maestro (1)

Oficiales (2)

Ayudantes (8)

5 de Diciembre de 2016 (lunes)

Actividades

Limpieza y retiro de escombros a la escombrera municipal COOVOLQUET.

Instalación de acero de refuerzo para losa de concreto, el refuerzo utilizado es malla electrosoldada N 12.

Excavación manual sobre el sector de los Helechos por paso de tubería de gas y de acueducto en la excavación.

Equipo

Retrocargador (1)

Volqueta (2)

Personal

Maestro de obra (1)

Oficiales (2)

Ayudantes (8)

Imprevistos. En los metros finales del tramo 5-6 se presentó suelo en malas condiciones (relleno), por lo que para evitar un deslizamiento en los taludes de la excavación se optó por usar un entibado en la misma.

6 de Diciembre de 2016 (martes)**Actividades**

Se continúa con las labores de pavimentación.

Se prepara y se alista tramo para pavimentación

Instalación de tubería de 20” en PVC de presión RDE 21 unión mecánica tipo campana-espigo.

Equipo

Retrocargador (1)

Volquetas (2)

Mezcladora (2)

Personal

Maestro de obra (1)

Oficiales (2)

Ayudantes (8)

Imprevistos. No se presentaron imprevistos en las actividades durante el desarrollo de las actividades.

7 de Diciembre de 2016 (miércoles)**Actividades**

Instalación de 12 MI de tubería de 20" en PVC de presión RDE 21 unión mecánica tipo campana-espigo.

Relleno compactado con material de préstamo sobre la tubería instalada.

Continúa labores de pavimentación.

Equipo

Retrocargador (1)

Mezcladora (2)

Volqueta (2)

Canguro (1)

Personal

Maestro de obra (1)

Oficiales (2)

Ayudantes (8)

Imprevistos. No se presentaron imprevistos el desarrollo de las actividades durante el día.

8 de Noviembre 2016 (jueves)

Actividades

Pavimentación sobre los tramos preparados para pavimentación, espesor 15 cm.

Retiro de escombros para escombrera municipal COOVOLQUET.

Equipo

Retrocargador (1)

Volquetas (2)

Mezcladora (2)

Personal

Maestro de obra (1)

Oficiales (2)

Ayudantes (8)

Imprevistos. No se presentaron imprevistos en el desarrollo de las actividades durante el día.

9 de Noviembre de 2016 (viernes)

Actividades

Terminación actividad de pavimentación.

Limpieza general del lugar del proyecto.

Equipo

Retrocargador (1)

Mezcladora (2)

Volquetas (2)

Personal

Maestro de obra (1)

Oficiales (2)

Ayudantes (8)

Imprevistos. No se presentaron imprevistos en el desarrollo de las actividades durante el día.

10 de Noviembre de 2016 (sábado)

Actividades

Reparación de andenes por daño durante la ejecución del proyecto.

Personal

Oficial (1)

Ayudantes (2)

3.2 Realizar un diagnóstico de la planeación operativa de la empresa ESPO S.A

3.2.1 Determinar ventajas y desventajas de la planeación operativa de la ESPO SA.

La dirección de planeación de la Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO S.A “E.S.P” durante el 2016 estuvo a cargo del profesional de ingeniería civil Jesús Amado Portillo. Lo primero que se analizó cuando se hizo el diagnóstico de la dirección de planeación fue que funciones tenía este cargo dentro de la empresa. De este modo se pudo observar que la dirección de planeación tiene como jefe directo la Gerencia de la ESPO y está en la misma línea con las otras dos direcciones de la ESPO, la dirección jurídica a cargo del Dr. Camilo Calvete y la Dirección de control interno a cargo del Dr. Carlos Eduardo Reyes, tal como se puede observar en el organigrama de la empresa.

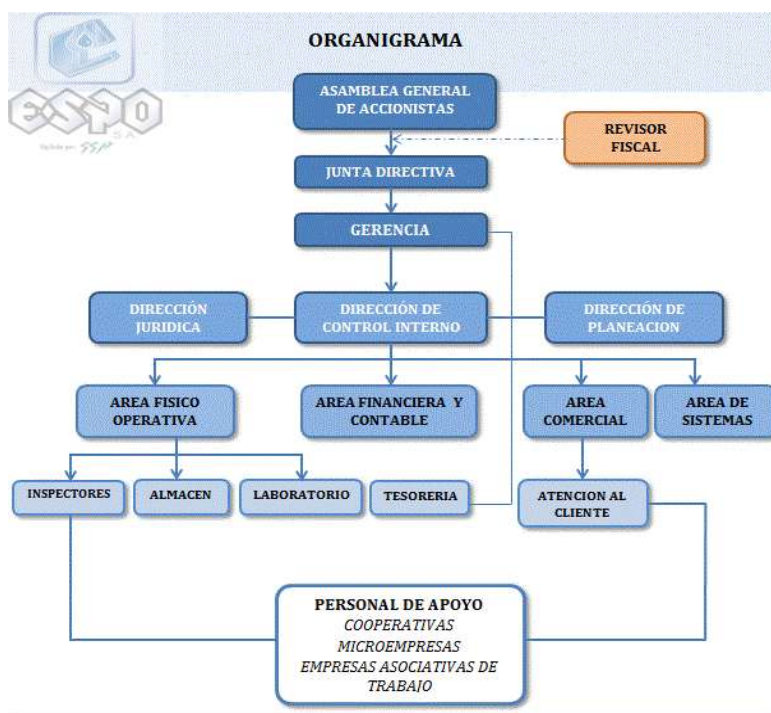


Figura 16. Organigrama de la ESPO

Fuente. ESPO S.A. E.S.P

La dirección de planeación es la que se encarga de recolectar la información necesaria para elaborar y poner en marcha, todos los planes que se requieran para que la ESPO pueda dar correcto cumplimiento a su objeto social.

A continuación se anexaran la lista de funciones generales y específicas, que se le asignan a la dirección de planeación, se resalta que esta información fue suministrada por el Ing. Jesús Amado Portillo Martínez, luego se procederá a explicar que actividades se desarrollaron en cada una de estas funciones durante el año 2016 en la dirección de planeación de la Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO S.A “E.S.P”

Funciones Generales

Recopilar, preparar y evaluar la información para la elaboración de las políticas, metas, planes, programas, proyectos de la Empresa.

Realizar la planeación, la Coordinación y la supervisión de los programas sobre los recursos humanos, técnicos, financieros, materiales y de todo orden a fin de optimizarlos.

Analizar e implementar los planes de inversión de la Empresa y sus posibles fuentes de financiación en coordinación con el Área financiera.

Establecer metas físicas, estándares de cumplimiento, programas de utilización del personal y sistemas de calidad para ser incorporados en los respectivos contratos e identificar los procesos costosos e ineficientes y proponer los correctivos del caso.

Servir de permanente contacto con las distintas autoridades y con la ciudadanía en general con el objeto de proyectar a éstas la imagen de la Empresa.

Evaluar el comportamiento de la oferta y la demanda de los servicios prestados por la Empresa, con el fin de decidir el plan a adoptar para subsanar los problemas que se presenten y así fortalecer la atención de dichos servicios.

Colaborar en la planeación e implementación del Sistema de control interno de la empresa y presentar las recomendaciones necesarias para su mejoramiento.

Funciones Específicas:

Hacer seguimiento y actualización del perímetro sanitario y zonas de servicio, conceptuado sobre proyectos que no se encuentren dentro del mismo.

Determinar, en coordinación con las entidades y autoridades competentes los planes encaminados a la recuperación de las cuencas hidrográficas de los ríos que surten las plantas de tratamiento.

Determinar, en coordinación con las entidades y autoridades competentes los planes encaminados a mitigar los efectos ambientales generados por la prestación de los servicios ofrecidos por la empresa.

Programar y realizar campañas educativas y de promoción para el uso racional del agua y manejo adecuado de las basuras y protección de las cuencas hidrográficas.

Coordinar con la Dirección de Control Interno la evaluación de los diferentes planes establecidos en la empresa, sus respectivos controles y procedimientos e instrumentos de medición.

Las demás funciones que se le asignen de acuerdo a la naturaleza del cargo.

ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN CADA FUNCIÓN

GENERALES. Recopilar, preparar y evaluar la información para la elaboración de las políticas, metas, planes, programas, proyectos de la Empresa.

Realizar la planeación, la Coordinación y la supervisión de los programas sobre los recursos humanos, técnicos, financieros, materiales y de todo orden a fin de optimizarlos.

Analizar e implementar los planes de inversión de la Empresa y sus posibles fuentes de financiación en coordinación con el Área financiera.

La empresa de Servicios Públicos tiene estipulados proyectos de inversión para los próximos 10 años en los servicios de Acueducto y Alcantarillado.

Para el sistema de acueducto la ESPO tiene proyectados un total de 38 proyectos, los cuales están sub divididos en 3 grandes grupos:

Cobertura del servicio: En este grupo se tienen proyectados un total de 5 proyectos, cuyo objeto es abarcar zonas del municipio de Ocaña mediante la construcción de redes de acueducto nuevas, cabe destacar que estos proyectos se realizan en lugares donde la existencia de redes es limitada o nula, la consecuencia inmediata de la ejecución de estos proyecto es el aumento de Usuarios a los que la ESPO presta el servicio público de Acueducto.

Calidad del Agua: En este grupo se tiene proyectado 1 proyecto, cuyo objeto es mejorar la calidad de agua potable que la ESPO suministra a cada uno de sus usuarios, es importante mencionar que uno de los pilares en los que la Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO S.A se basa es, prestar un servicio de calidad por lo tanto realiza inversiones que vayan en pro de lograr la prestación de servicios óptima que la ESPO persigue.

Continuidad: En este grupo se hizo la planeación de un total de 32 proyectos, como se puede observar claramente es el grupo del servicios de acueducto, al que la Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO S.A le realiza una mayor inversión, puesto que el objetivo de este es la repotenciación y renovación de la red de distribución de agua potable de aquellos tramos que por la cantidad de reparaciones y fallas que presentan, se tornan inapropiados para la operación en el sector, por lo cual se procede a reemplazarlos con el fin de garantizarle a los usuarios que la ESPO tiene a su cargo una mayor continuidad del servicio, el objetivo que la empresa se plantea en este aspecto es la continuidad del servicios de acueducto sea igual o mayor al 98.36% del año.

En el sistema de alcantarillado se tienen estipulados la ejecución de un total de 25 proyectos, los cuales están destinados la optimización de la red de alcantarillado mediante la reparación y construcción la red de alcantarillado: Sumideros, Cámaras y pozos de inspección, línea de recolección, reparación y construcción de acometidas domiciliarias y demás elementos que hacen parte de la red de alcantarillado.

Todos los proyectos se encuentran consignados en el plan de obras de inversión regulada (POIR) que la empresa realiza para cada uno de los servicios públicos que presta, este documento tiene proyección de 10 años (2016-2026), dicha información no se consigna dentro del presente trabajo de manera detallada, pues son documentos propios de la ESPO los cuales son revisados y controlados por los órganos competentes como la Súper intendencia de Servicios Públicos.

La planeación de cada uno de los proyectos mencionados anteriormente es hecha de la mano del Jefe del Área Financiera, pues es quien analiza y define las fuentes de financiación que tiene la ESPO y por lo tanto se determina la viabilidad de un proyecto.

Establecer metas físicas, estándares de cumplimiento, programas de utilización del personal y sistemas de calidad para ser incorporados en los respectivos contratos e identificar los procesos costosos e ineficientes y proponer los correctivos del caso.

La Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO S.A inició la implementación de un sistema de gestión de calidad, el cual estuvo a cargo de Gestión Innova, la persona que se asignó dentro de la empresa para coordinar este proceso fue el director de planeación el Ingeniero Jesús Amado Portillo.

Este proceso se realizó con cada una de las áreas de la ESPO, en la que se revisó los procedimientos que se realizan en cada una ellas y posteriormente se evaluó en rendimiento en cada una, para de este modo determinar la eficiencia con la que estas se están desempeñando, este procedimiento arrojó los siguientes resultados:

Se presentaron hallazgos en el Área Comercial a cargo del Doctor Guillermo Tello y en área de Recursos Humanos la cual está bajo la dirección del Doctor Camilo Calvete, tales hallazgos sugería que era necesario mejorar estas dos área con el fin de que cumplieran con las exigencias estipuladas en el nuevo sistema que la ESPO implemento a través de Gestión Innova.

En la dirección de planeación se implementó un nuevo procedimiento llamado: Elaboración de Proyectos de Inversión, el cual contribuirá a mejorar la planeación que la ESPO tiene en los proyectos que está bajo su cargo y por ende en la ejecución de los recursos que estos necesitan.

Servir de permanente contacto con las distintas autoridades y con la ciudadanía en general con el objeto de proyectar a estas la imagen de la Empresa.

Durante el 2016 la dirección de planeación sirvió de enlace entre la ESPO y los órganos de control competentes a nivel nacional y municipal:

Nivel Nacional

Súper intendencia de servicios públicos y la Comisión de regulación de agua potable y saneamiento básico CRA : La dirección de planeación elaboró un informe titulado Estudio de Costos y Marco Tarifario, en el que se le da cumplimiento a la Resolución 735 de 2015 la cual fue emitida por la CRA y contempla una modificación en el marco tarifario de las empresas prestadoras del servicio público que tengan bajo su cargo más de 5000 usuarios, la cual claramente aplica para la ESPO.

Nivel Municipal

Corporación autónoma nacional de la frontera nororiental CORPONOR: La dirección de planeación elaboró un informe titulado Plan de Uso y ahorro eficiente del agua, el cual contemplaba los mecanismos que la ESPO tendrá en cuenta para acogerse a la tónica de ahorrar un recurso vital no renovable como es el agua.

Se destaca que durante el último mes del 2016 la Empresa de Servicios Públicos de Ocaña, a fin de establecer un mayor contacto con la ciudadanía ocañera, incorporo a su personal los servicios de una Comunicadora Social, quien se encargará de emitir los comunicados que la ESPO considere necesarios, así como también alimentar constantemente la redes sociales que la

empresa tiene, del mismo modo será la comunicadora quien se encargue de visitar los medios de comunicación para suministrar la información que la ESPO quiera transmitir.

Evaluar el comportamiento de la oferta y la demanda de los servicios prestados por la Empresa, con el fin de decidir el plan a adoptar para subsanar los problemas que se presenten y así fortalecer la atención de dichos servicios.

Colaborar en la planeación e implementación del Sistema de control interno de la empresa y presentar las recomendaciones necesarias para su mejoramiento.

En estos dos objetivos, no se realizaron mayores acciones durante el año 2016

Específicos

Hacer seguimiento y actualización del perímetro sanitario y zonas de servicio, conceptuado sobre proyectos que no se encuentren dentro del mismo.

En el 2016 la dirección de planeación efectuó una modificación al Área de Prestación de Servicios (APS), esta modificación derivó en una ampliación del APS que la ESPO manejaba respecto al año inmediatamente anterior.

El APS es de vital importancia para la ESPO, pues es a través de esta que es posible determinar qué proyectos de construcción son viables para entregarles la disponibilidad del servicio, pues cualquier proyecto que se encuentre dentro del APS se le debe dar disponibilidad,

se resalta que además de estar dentro del área deben cumplir con otros requisitos que la ESPO a través de la dirección de planeación.

La ampliación realizada en el año 2016 permitió entregar disponibilidad a dos proyectos, que anteriormente no hubiera sido posible aprobar:

Conjunto Residencial “San Miguel” Ubicado en el sector conocido como los Guayabitos.

Proyecto de construcción “San Sebastián” Ubicado en el lote 1 Circunvalar.

Determinar, en coordinación con las entidades y autoridades competentes los planes encaminados a la recuperación de las cuencas hidrográficas de los ríos que surten las plantas de tratamiento.

La Dirección de planeación en conjunto con Corponor, iniciaron la primera fase de las estrategias que van en caminadas a la recuperación de las cuentas hidrográficas de las que se surten las plantas de tratamiento de agua potable PTAP, en esta caso el río Algodonal del cual se alimenta la PTAP “El Algodonal” y “El Llanito”

En esta fase del proyecto el Instituto Departamental del Salud de Norte de Santander, se encuentra definiendo la zona de acción sobre la cual se va a trabajar, se destaca que la ESPO durante el proceso solo brindara acompañamiento, ya que mensualmente la ESPO cancela una tarifa retributiva a CORPONOR, quien es el ente encargado a nivel municipal para efectuar las labores de recuperación y mantenimiento de las cuencas hidrográficas que bañan el municipio, esta tasa se calcula de la siguiente forma:

Determinar, en coordinación con las entidades y autoridades competentes los planes encaminados a mitigar los efectos ambientales generados por la prestación de los servicios ofrecidos por la empresa.

La dirección de planeación consigna todos los meses la información pertinente a los planes de contingencia que la ESPO implementa en el Sistema Único de Información (SUI), este procedimiento se realiza mediante formatos que el SUI tiene estipulados.

En este punto es preciso hacer claridad que el plan de acción que la ESPO establece en estos casos es mas de tipo reactivo que proactivo, es decir se concentra más en solucionar las problemáticas cuando se presentan que en la formulación y puesta en marcha de estrategias que vayan a encaminadas a evitar la presencia de situaciones que desencadenen efectos ambientales negativos, por la prestación de los servicios públicos que la ESPO tiene a su cargo.

Programar y realizar campañas educativas y de promoción para el uso racional del agua y manejo adecuado de las basuras y protección de las cuencas hidrográficas.

La dirección de planeación impulsó el desarrollo políticas ambientales de la ESPO, a través del desarrollo de charlas en caminadas a formar a la ciudadanía ocañera en temas referentes al uso eficiente y ahorro del agua y en el manejo integral de residuos sólidos, dichas conferencias fueron dictadas por las Ingenieras Ambientales Geisel Florez Ovalle y Lorena Orozco Peñaranda la interventoría a este procedimiento lo realizó la jefe del área físico operativa la Ingeniera civil Jazmín Vergel.

Las capacitaciones fueron realizadas en las diferentes instituciones educativas del municipio de Ocaña, tanto a nivel primaria como secundaria y en los salones comunales de diferentes barrios del municipio, los informes de los resultados arrojados se encuentran en el área física operativa de la ESPO, ya que esta fue quien realizó la interventoría.

También se desarrollaron Comerciales de televisión, Radio, comunicados y en el área de atención al cliente, ubicada en la sede administrativa de la empresa en el Barrio la Primavera del municipio de Ocaña se transmiten constantemente videos encaminados a la concientización de los usuarios en el tema del uso y ahorro eficiente del agua.

Coordinar con la Dirección de Control Interno la evaluación de los diferentes planes establecidos en la empresa, sus respectivos controles y procedimientos e instrumentos de medición.

Las demás funciones que se le asignen de acuerdo a la naturaleza del cargo.

No se realizó mayores acciones en estos dos objetivos.

En cuanto a los recursos que la dirección de planeación cuenta para desarrollar cada una de las funciones encontramos:

Recursos Humanos: En los recursos humanos solo se cuenta con el director de planeación, pues la dirección no cuenta con sub alternos, ni personas que apoyen el desarrollo de sus labores y funciones.

Recursos Materiales:

Después de analizar todos los factores que conciernen a la dirección de planeación se encontraron las siguientes ventajas y desventajas en la misma:

Ventajas

Elaboración de proyectos de inversión es acertada, pues le permite a la ESPO ser proactiva en las inversiones que realiza para el mantenimiento y optimización de las redes del sistema de Acueducto y Alcantarillado.

La utilización del APS en la aprobación de disponibilidades del servicio a los proyectos nuevos de construcción que se desarrollen en el municipio resulta muy acertada, pues es un criterio infalible a la hora de emitir certificaciones de disponibilidad de servicios.

La implementación del sistema de Gestión de calidad facilitará la recolección interna de la información necesaria para la elaboración de planes y políticas para la Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO S.A

El mecanismo empleado para la conservación de las cuentas hidrográficas que abastecen las dos PTAP que la ESPO posee resulta muy eficiente, pues la tarifa retributiva que se cancela a los órganos competentes dentro del municipio de Ocaña, le garantiza a la ESPO la conservación de dichas fuentes, pues se paga en función de la cantidad de Metros Cúbicos que la empresa factura y de los usuarios que se benefician de las fuentes.

Desventajas

La principal desventaja que se encontró en la dirección de planeación es la ausencia absoluta de subalternos que le brinden apoyo al director en la ejecución de sus funciones, por lo tanto se pueden presentar problemas en la eficiencia con la que se desarrollen las labores a cargo de este departamento, por ejemplo:

Elaboración y entrega final de los documentos a los organismos de control competentes a nivel nacional y municipal tales como la Súper intendencia de servicios públicos, la Comisión de regulación de agua potable y saneamiento básico CRA y CORPONOR.

Diligenciamiento en la información suministrada al Sistema Único de Información SUI.

La elaboración y puesta en marcha de los planes y políticas dentro de la ESPO se retrasa.

El análisis de los proyectos para emitir certificados de disponibilidad de servicios.

Las cuatro actividades mencionadas anteriormente, son solo algunas de las funciones que cumple la dirección de la planeación, es lógico que al estar una sola persona encargada de ejecutarlas, es muy complicada desarrollarlas todas en los tiempos estipulados, pues por ejemplo el diligenciamiento de los formatos SUI son mensuales, los planos a las entidades Anuales pero requieren meses enteros para ser elaborados en su totalidad, las solicitudes de disponibilidad de servicios pueden llegar varios en una semana y se cuenta con un tiempo limitado para estudiar toda la información que quien hace la solicitud suministra a la ESPO, la elaboración de políticas y puesta en marcha de planes y políticas dentro de la ESPO se debe hacer con la recolección previa de información proceso que se ve entorpecido por el poco tiempo que existe para filtrar la información obtenida. Lo anterior deja claro que en cualquier momento se pueden presentar

errores, retrasos y demás situaciones que fácilmente pueden acarrear multas y sanciones para la empresa.

Basando en lo anterior y con el fin de optimizar la ejecución de las labores de la dirección de planeación es necesario la contratación de un profesional competente que sea desempeñe como auxiliar del director en la ejecución de cada una de sus funciones.

Los planes de mitigación a los problemas ambientales que se generen por la prestación de los servicios públicos por parte de la ESPO se pueden catalogar como reactivos y no proactivos, esto es pues una deficiencia que afecta la imagen que la empresa proyecta en la comunidad ocañera, pues solo toma medidas una vez se hallan desencadenados los impactos ambientales y no lo hace para prevenir las situaciones que a futuro pueden afectar negativamente el medio ambiente.

3.3 Elaborar un manual de especificaciones técnicas de construcción civil en la ESPO S.A

3.3.1 Recopilar información de Especificaciones Técnicas de Construcción. Manual de especificaciones técnicas generales en redes de acueducto y alcantarillado de la empresa de servicios públicos de Ocaña ESPO S.A.

El manual de especificaciones técnicas generales en redes de acueducto y alcantarillado de la Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO S.A “E.S.P”, fue elaborado durante el

segundo semestre de 2016, se destaca que la empresa no contaba con un documento de estas características.

La utilidad de este manual radica en que se convirtiera en un componente de los proyectos que se ejecuten contratados por la ESPO, es decir que unido a los planos, documentos propios del proyecto y a las especificaciones técnicas particulares que la ESPO considere pertinentes suministrar al contratista, formarán un conjunto integral del proyecto.

Por otro lado es necesario hacer claridad que el objetivo fundamental que se persiguió durante la elaboración de este manual fue lograr definir la calidad que se espera en cada uno de los trabajos que en general se desarrollen durante la ejecución de un proyecto.

Para este caso en particular las especificaciones desarrolladas para la ESPO se agrupan en el rango de las generales, es decir harán referencia a los grandes capítulos que se desarrollan en un proyecto con sus actividades principales, adicional a esto se determinó que a cada actividad desarrollada en el Manual se le estipulará la medida y al forma de pago en la que se efectuarán (Ver apendice adjunto).

Recopilar información de especificaciones técnicas de construcción en acueducto y alcantarillado en Colombia. Como es de público conocimiento en casi la totalidad del territorio nacional se han creado Empresas que al igual que la ESPO en el casco urbano del municipio de Ocaña, cumplen la función de prestarle a las diferentes comunidades los servicios públicos de

Acueducto y Alcantarillado, los cuales se constituyen como respuestas a una necesidad colectiva que se genera en todos los seres humanos.

Como es lógico suponer algunos de estas entidades prestadoras de servicios públicos han desarrollado estructuras internas que basadas en un estricto control y organización les han permitido convertirse en empresas prestadoras de servicios públicos con los más altos índices de calidad en el desarrollo de sus funciones. Pero este nivel al que solo unas pocas han logrado ascender no es producto del azar, sino más bien de un trabajo consiente que parte desde una planeación seria y comprometida, cuyos frutos más evidentes se ven reflejados en la elaboración de Manuales y especificaciones que le permiten a las Empresas establecer límites claros en las responsabilidades que generan durante la ejecución de los proyectos en los que se ven involucradas, así como también hacer claridad en los procesos y resultados que a su juicio consideren óptimos en los mismos.

Teniendo en cuenta que la Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO S.A “E.S.P” cada día dedica mayores esfuerzos tanto humanos como económicos en la consecución de los parámetros de calidad y continuidad en los servicios de Acueducto y Alcantarillado que están bajo su cargo, se hace imperativo la elaboración en primera instancia de una Manual de especificaciones generales en redes de Acueducto y Alcantarillado.

Basándose en las ideas expuestas anteriormente, el primer paso a seguir en este proceso, consisten en desarrollar una búsqueda de los diferentes Manuales en redes de acueducto y alcantarillado que las diferentes empresas de servicios públicos han desarrollado, para

posteriormente ser estudiando y analizados. Es importante mencionar que el objetivo de este paso consiste en formar una idea clara de la forma como cada empresa ha desarrollado sus manuales.

Los resultados arrojados en este paso, permitieron recopilar una serie de manuales entre los que destacamos los siguientes:

Especificaciones técnicas generales para la construcción de sistemas de acueducto y alcantarillado de la empresa aguas y aseo de Risaralda.



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA
CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO**

Figura 17. Portada del Manual

Este manual fue desarrollado en el mes de Junio de 2013, en la ciudad de Pereira y está compuesto por un total de 495 páginas, el cual está estructurado por tomos, capítulos y sub capítulos, a continuación se hace una recopilación general de la información que se consigna en este documento:

Tomo I. Normas técnicas aplicadas en los diseños y construcción de sistemas de acueductos y alcantarillado- especificaciones técnicas generales- guía ambiental para las obras acueducto, alcantarillado y aseo de los municipios del departamento de Risaralda- Alcance de la interventoría.

Capítulo Primero. Normas Técnicas aplicadas en los diseños y construcción de sistemas de acueducto y alcantarillado.

Capítulo Segundo. Especificaciones técnicas generales.

Capítulo Tercero. Guía ambiental para las obras acueducto, alcantarillado y aseo de los municipios del departamento de Risaralda.

Capítulo Cuarto. Alcance de la interventoría.

Tomo II.

Capítulo Cinco. Actividades preliminares

Capítulo Sexto. Obras en concreto

Capítulo Séptimo. Acero de refuerzo

Capítulo Octavo. Actividades complementarias.

Capítulo Noveno. Construcción, reposición y ampliación de sistemas de alcantarillado.

Capítulo Decimo. Construcción, reposición y ampliación de sistemas de agua potable.

Manual de especificaciones técnicas de construcción para redes de acueducto y alcantarillado de la empresa avanzadas soluciones de acueducto y alcantarillado S.A “E.S.P”

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	Página 1 de 145
--	---	-----------------

Figura 18. Encabezado del manual

Cuenta con un total de 145 páginas, las cuales fueron desarrolladas de acuerdo a los preceptos dictados por la ley 142 de 1994, la forma como se estructuró este manual fue por capítulos, los cuales a su vez están compuesto por los sub capítulos, a continuación se hace una recopilación de la información consignada en el documento:

Capítulo Uno. Preliminares

Capítulo Segundo. Movimiento de tierras

Capítulo Tercero. Tuberías y accesorios para sistemas de acueducto:

Tuberías y accesorios en acero

Tuberías y accesorios en Hierro Dúctil

Tuberías y accesorios en Policloruro de vinilo (PVC)

Tuberías y accesorios en polietileno de alta densidad (PEAD)

Capítulo Cuarto. Pavimentos

Capítulo Quinto. Concretos

Especificaciones redes de acueducto reportado por el acueducto Metropolitano de Bucaramanga. Este documento cuenta con un total de 66 páginas en las que la Empresa metropolitana de Bucaramanga quien es la empresa encargada de la prestación del servicio de Agua potables (Acueducto) a dicha ciudad establece los requerimiento técnicos que deben abordarse en las labores propias de construcción, reposición y adecuación de las redes de acueducto, del mismo modo este documento contempla a grandes rasgos los requisitos que deben tenerse en cuenta para la aprobación y el suministros de las herramientas, equipos y mano de obra necesaria para la ejecución de cualquier proyecto bajo su cargo, a continuación se hace un recopilación de la información que se encuentra consignada en dicho documento:

Capítulo primero. Alcance

Capítulo segundo. Requisitos Generales

Capítulo tercero. Construcción: Es el capítulo más extenso del documento pues contempla todas las actividades necesarias para la construcción, reparación y reposición de redes de acueducto para las obras a cargo de la empresa Metropolitana de Bucaramanga.

Especificaciones redes de acueducto reportado por el acueducto metropolitano de Bucaramanga para la ciudad de Bucaramanga y los municipios de Girón y Floridablanca.

Este documento cuenta con un total de 20 páginas en las que la Empresa metropolitana de Bucaramanga quien es la empresa encargada de la prestación del servicio de alcantarillado para la ciudad de Bucaramanga y los municipios de Girón y Floridablanca establece los requerimiento técnicos que deben abordarse en las labores propias de construcción, reposición y adecuación de las redes de alcantarillado, del mismo modo este documento contempla a grandes rasgos los

requisitos que deben tenerse en cuenta para la aprobación y el suministros de las herramientas, equipos y mano de obra necesaria para la ejecución de cualquier proyecto de este tipo bajo su cargo, a continuación se hace un recopilación de la información que se encuentra consignada en dicho documento:

Capítulo primero. Alcance

Capítulo Segundo. Requisitos generales

Capítulo tercero. Construcción: Es el capítulo más extenso del documento pues contempla todas las actividades necesarias para la construcción, reparación y reposición de redes de alcantarillado para las obras a cargo de la empresa Metropolitana de Bucaramanga.

3.3.2 Elaborar Especificaciones. En este punto del proceso era necesario determinar cuáles son los procesos constructivos que se presentan en las obras de construcción, reparación y/o reposición de las redes de acueducto y alcantarillado que se encuentren a cargo de la Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO S.A “E.S.P”, esta información se obtuvo en el Plan de Obras de Inversión “POIR” que la ESPO desarrollo para ejecutar en el lapso comprendido entre 2016 y 2025 tanto para acueducto como para alcantarillado, (si se desea obtener mayor información respecto a los proyectos conteniendo en el POIR de la ESPO, remitirse a las actividades planteadas para la elaboración de la base de datos de APU para la empresa).

Es importante hacer claridad que los proyectos que han sido consignados en el POIR cuenta con una ficha técnica en la que se consigna la información propia del proyecto y además de esto un presupuesto, donde se hace un desglose de cada una de las actividades que es necesario ejecutar para dar correcto cumplimiento al objeto del proyecto en cuestión.

Una vez estudiados los proyectos mencionados, se seleccionaron los procesos constructivos que se desarrollaran en el manual, la organización escogida para el documento final está dividido en Capítulos que contemplan a su vez sub capítulos, a continuación se presentará un pequeño resumen de la información contenida en el manual (Para más información ver el manual)

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN

Se presenta una breve descripción de la información que se consigna dentro del documento.

1.1 Normas generales de construcción. Contempla a rasgos generales algunas de las responsabilidades que asume el contratista cuando se suscribe un contrato con la Empresa de servicios públicos de Ocaña ESPO S.A.

1.2.1 Normas técnicas. En este ítem se hace claridad que durante el tiempo en que se ejecute las labores propias del proyecto el contratista deben garantizar el cumplimiento de la reglamentación legal vigente así como también gestionar los permisos y demás exigencias estipuladas por los órganos de control municipales.

1.2.2 Responsabilidades del contratista. En el desarrollo de este ítem la Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO S.A “E.S.P” emite de forma general las responsabilidades que asume el contratista en el momento de suscribir un contrato de un proyecto con la empresa tales como: Comportamiento acorde a la empresa, acatar lo dispuesto por el código sustantivo del trabajo, seguridad del personal vinculado al proyecto, costos de los permisos necesarios para las obras y acatar las indicaciones del interventor, entre otros. Se hace la claridad que en el

desarrollo del manual también se consignan algunas responsabilidades que asume el contratista respecto a una actividad específica del proyecto.

1.2.3 Especificaciones generales y particulares. Se plantea la diferencia que existe entre las especificaciones generales y particulares que se pueden emitir en los proyecto que la empresa desarrolle, también se hace claridad que es la ESPO la única parte que puede emitir las especificaciones tanto generales como particulares de las obras que estén bajo su cargo.

1.2.4 Componentes de un proyecto. Se definen los componentes de un proyecto tales como planos y demás documentos propios del mismo, así como también se hace claridad bajo qué condiciones el contratista puede sugerir algún tipo de alteración a los diseños propuestos por la empresa, finalmente se establecen los factores que la ESPO debe tener en cuenta cuando en el desarrollo de las actividades propias del proyecto considere que es necesario hacer algunas modificaciones a los diseños iniciales.

1.2.5 Sustitución de materiales. Se definen los parámetros que debe tener el contratista en cuenta cuando le plantee a la ESPO un cambio en alguno de los materiales propuesto en los diseños originales.

1.2.6 Obra defectuosa o inadecuada. Se definen los pasos a seguir cuando el interventor del proyecto en caso de que exista o en su defecto el funcionario designado por la ESPO para cumplir las labores propias de interventoría, determine que algunas de las obras desarrolladas en el proyecto presentan defectos o es inadecuada.

CAPÍTULO 2

INTERVENTORÍA

2.1 Alcance de la interventoría. Se define que la interventoría designada por la ESPO debe controlar, exigir y verificar que todos los aspectos relacionados al proyecto se desarrollen de manera adecuada y dando cumplimiento a todas las condiciones estipuladas así como también a la normativa legal vigente.

2.2 Responsabilidades de la interventoría. Se definen todos los compromisos que la persona que la ESPO contrate y/o designe para desarrollar las labores de interventoría de un proyecto asume.

2.3 Limitaciones de la interventoría. Define las situaciones donde la interventoría no tiene la facultad de tomar decisiones, pues tales aspectos competen únicamente a la Empresa de servicios públicos de Ocaña ESPO S.A

CAPITULO 3

ACTIVIDADES PRELIMINARES

3.1 Localización y replanteo. Se establecen los pasos a seguir en caso de que el objeto del proyecto consista en una reposición de alguno de los tramos de la red de acueducto o alcantarillado, así como también se plantea el procedimiento que sugiere la ESPO en esta actividad cuanto el proyecto consista en la construcción de un tramo nuevo en las redes.

3.2 Instalaciones provisionales. Se definen cuáles son las construcciones que se pueden calificar como instalaciones provisionales.

3.3 Demoliciones en concreto. Se definen los factores que la ESPO recomienda a tener en cuenta, cuando en un proyecto se requiera efectuar la demolición y/o remoción parcial o total de alguna estructura en concreto, este ítem se subdivide de la siguiente manera.

3.3.1 Demolición de pavimento en concreto asfáltico.

3.3.2 Demolición de pavimento en concreto rígido.

3.4 Excavaciones. Se especifican las responsabilidades que tiene el contratista en esta actividad, así como también se hace claridad que las secciones finales de excavaciones deben corresponder a lo estipulado en los planos del proyecto, además la ESPO en este ítem establece los anchos mínimos de excavación en función del diámetro de la tubería a instalar, finalmente se hace claridad bajo qué circunstancias se usarán medio mecánicos para desarrollar las excavaciones y que consideraciones se deben tomar en cuenta en caso de declinarse por esta opción.

3.5 Rellenos compactados. Se establecen los factores a tener en cuenta cuando los rellenos se hagan con material de sitio, así como también se definen los puntos a tener en cuenta cuando se determine que los rellenos se efectuaran con material de préstamo, para este caso se dictan las condiciones que dicho materiales debe tener. Para desarrollar la compactación se hace mención de las condiciones que deben cumplir los equipos que se utilicen para desarrollar la actividad en caso de que esta de efectúe de forma mecánica o si es desarrolla de forma manual

las consideraciones que deben tomarse para tal caso, se hace la claridad que en ambas situaciones el contratista es quien suministra bien sea los equipos o las herramientas pertinentes.

3.6 Retiro de escombros, material de sitio y demás. Se establecen los parámetros que se deben tener en cuenta en el momento de efectuar el proceso de retiro de escombros y material de sitio de la obras, así como también las consideraciones que se deben tener en cuenta en el momento de tramitar los permisos correspondientes para establecer la escombrera para el proyecto y la ruta que los vehículos encargados de este proceso usarán.

3.7 Señalización. En este ítem se hace claridad que la señalización debe estar acorde a la complejidad del proyecto, la cual debe cumplir con la normatividad vigente y ser aprobada por parte de la interventoría del proyecto.

CAPITULO 4

OBRAS EN CONCRETO

4.1 Concreto. Se establecen las características mínimas que deben tener cada uno de los componentes del proyecto, además de esto la ESPO se adjudica la facultad de regular los procesos de fabricación, manejo, curado y protección de las obras que necesiten de algún tipo de concreto.

Además de esto en este ítem se hace claridad que el contratista deben suministrar el respectivo diseño de mezclas donde se garantice que la relación agua/ cemento permita obtener una mezcla plástica y manejable.

4.1.1 Materiales. Deben cumplir las especificaciones estipuladas en los planos y demás componentes del proyecto y revisados por el interventor.

4.1.1.1 Cemento

4.1.1.2 Agregado grueso

4.1.1.3 Agregado fino

4.1.1.4 Agua

4.1.2 Almacenamiento de materiales. Se establecen las condiciones en las que cada uno de los materiales que componen el concreto debe ser almacenado para que no se comprometa ninguna de sus características.

4.1.3 Elaboración del concreto

4.1.3.1 Diseño de mezcla. Debe ser desarrollada por el interventor quien debe respaldarlo con los ensayos pertinentes que garanticen que el resultado final cumpla con las especificaciones estipuladas en los planos y demás componentes del proyecto. Esta información debe ser suministrada al interventor antes de iniciar el proceso de fabricación de concreto en obra.

4.1.3.2 Mezcla de concreto. Se establecen las características que debe presentar la mezcla que se fabrique en obra, haciendo claridad que la obtención de cada una de ellas es responsabilidad del contratista.

4.1.3.3 Colocación del contratista. Se establece que el contratista debe suministrarle al interventor del proyecto la secuencia de colocación del concreto la cual en lo posible debe estar

discriminada por semana, del mismo modo se hace claridad que el interventor debe aprobar el concreto fabricado en obra una vez considere que las características del mismo son acordes a lo estipulados en las especificaciones del proyecto.

4.1.3.4 Vibrado del concreto. Se establecen las dos fases en que este proceso se puede desarrollar (mecánica y manual), y las características que debe presentar el concreto en este proceso.

4.1.3.5 Curado del concreto. Se establecen las sustancias con que se puede desarrollar el concreto, así como la forma correcta de realizarlo y el procedimiento a seguir en caso de que se presenten fallas en el proceso de curado.

4.1.3.6 Reparaciones del concreto deteriorado o defectuoso. Se establece en que situaciones un concreto se considera deteriorado y defectuoso, así como también el procedimiento a realizar una vez desarrolladas las reparaciones y se establece quien debe asumir los costos que estas generen.

CAPITULO 5

ACERO DE REFUERZO

En este capítulo se consignan las exigencias que la ESPO estipulada para las actividades relacionadas con:

Suministro de acero de refuerzo

Corte de acero de refuerzo

Corte y figurado de acero de refuerzo

Colocación de acero de refuerzo.

Este capítulo se divide en:

5.1 Suministro de acero de refuerzo

5.1.1 Materiales. Se establecen las características y condiciones en que el material debe encontrarse para poder ser considerado apto.

5.2 Diagramas de despiece. En obra deben replicarse con la mayor exactitud posible los diagramas de despiece de acero entregados por la ESPO, en caso de que se omita algún despiece el contratista debe desarrollarlo y presentarlo a la interventoría para que este emita la aprobación del mismo.

5.3 Colocación del refuerzo. La colocación del refuerzo se debe realizar siguiendo las especificaciones dictadas en los planos y demás componentes del proyecto, además de esto el proceso debe ser seguido y aprobado por la interventoría.

5.4 Recubrimiento del refuerzo. Debe cumplirse el estipulado en los planos, si este no se encuentra especificado en los mismos debe realizarse siguiendo la normatividad vigente para el caso.

5.5 Figurado y empalmes en las barras. Los empalmes y el figurado debe hacerse siguiendo lo estipulado en los planos del proyecto y en la Norma sismo resistente NSR-10. Además se establece el procedimiento a seguir cuando el contratista considere que es necesario efectuar algunas modificaciones a las estipulaciones entregadas en los planos en esta actividad.

5.6 Calculo del acero de refuerzo. La actividad será medida en kg y con el fin de evitar discrepancias en los cálculos del peso del acero necesario, estos se harán con la tabla consignada en este ítem (consultar la tabla en el manual)

5.7 Malla electrosoldada. En caso de que el elemento a construir sean losas, pisos en concreto y/o pavimento el refuerzo se hará con una malla electrosoldada a fin de controlar los efectos producidos en los elementos por variación de temperatura y retracción y fraguado de las mismas, cuyas características estarán contempladas en los planos en caso de que no sea así será elegida por el contratista bajo la supervisión del interventor.

CAPITULO 6

CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DE LAS REDES DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

En este capítulo fueron consignadas las especificaciones estipuladas por la ESPO para la reposición y ampliación de las redes de alcantarillado, Así como también las consideraciones necesarias que deben tenerse en cuenta para la instalación de las tuberías y accesorios dependiendo el material de estas, de igual manera se encuentran consignados en este capítulo los procesos necesarios para desinfectar una tubería o un accesorios en caso de que estos presentes problemas de contaminación. Por otro lado en los ítem que hagan referencia a tuberías y accesorios se consignará la información acerca de las consideraciones que deben tomarse desde el momento en que se adquiere el producto hasta su instalación final en obra, por otro lado

también se encuentran especificados la información referente a la construcción de pozos de inspección, cajas de inspección domiciliarias y demás elementos propios del sistema de alcantarillado, además de esto se hace claridad que los trabajos en alcantarillado deben hacerse cumplimiento las requisitos dictados en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAAS-2000.

La división que se presenta en este capítulo es la siguiente:

6.1 Redes de alcantarillado

6.1.1 Construcción y reposición de redes de alcantarillado en tubería de concreto

simple. Se establece los parámetros en los que se debe basar para la construcción y reposición de las redes de alcantarillado en este material, así como también los casos en que se puede usar este material.

6.1.2 Consideraciones del contratista en la selección e instalación de tubería de alcantarillado. Se establecen las características de la tubería que el contratista debe tener en cuenta cuando vaya a seleccionar la tubería que posteriormente procederá a instalar.

6.1.3 Especificaciones generales de construcción para un tramo de alcantarillado con tubería de Concreto Simple. Se establece el procedimiento a realizar para la instalación de una tubería en concreto simple, además se establece la responsabilidad que asume tanto el contratista como el interventor durante la ejecución de este proceso.

6.1.4 Especificaciones generales de Construcción para acometidas domiciliarias.

Se dictan los factores a tener en cuenta para la construcción de una acometida domiciliaria, así como también el proceso que debe desarrollarse antes de iniciar el proceso de instalación, del mismo modo en este ítem se consignan las condiciones finales que debe tener la acometida instalada.

6.1.5 Especificaciones generales de construcción para la elaboración de Anclajes

En este capítulo se consignan las consideraciones que deben tenerse en cuenta al obra de elaborar un anclaje en concreto, así como también la resistencia que el concreto que se use en los mismo debe tener, además de esto en este ítem la ESPO consigna una tabla que contempla los valores de ancho, altura y espesor de concreto bajo la cota batea de la tubería, la cual se encuentra en función del diámetro de la tubería a instalar, esta tabla se usará como referencia por parte del contratista.

6.1.6 Cama para apoyo de tubería de Alcantarillado. Se establecen las consideraciones a tener a la hora de determinar si se debe construir una cama para apoyo de tubería, el material que debe usarse en su elaboración y el espesor mínimo que esta debe tener.

6.1.7 Pozo de Inspección. Se establecen los casos en los que debe optarse por construir un pozo de inspección de acuerdo a lo estipulado en la RAS-2000, así como también los factores que deben tenerse en cuenta en el momento de su elaboración: diámetro del pozo, resistencia del concreto, forma de la estructura, diámetro de la varilla usada para los pasos, entre otros.

6.1.8 Caja de Inspección Domiciliaria. Se establece el lugar del predio donde debe construirse, el material con que se elaborará y las diferentes dimensiones en que esta puede construirse.

6.1.9 Construcción de tramos de red de alcantarillado sanitario o pluvial con tubería tipo PVC. Consideraciones que deben tenerse para construir un tramo con tubería de PVC, tales como características del material las cuales deben cuidarse desde el momento de su adquisición hasta su instalación final. También se establece el proceso que debe seguirse en la ejecución de esta actividad.

CAPITULO 7

CONSTRUCCIÓN, REPOSICION Y AMPLIACION DE TRAMOS PERTENECIENTES A LA RED DE ACUEDUCTO

7.1 Especificaciones generales de construcción en la reposición o ampliación de las redes de acueducto. Se dictan las consideraciones que se deben tener por parte del contratista en el momento de: suministrar los materiales para la reposición o ampliación de las redes de acueducto, durante el proceso de transporte de los materiales, los procesos de fabricación de los materiales y durante el proceso de instalación de la tubería.

Del mismo modo se dictan los parámetros que el interventor del proyecto debe tener en cuenta durante la ejecución de las actividades relacionadas con este capítulo.

7.2 Suministro e instalación de tuberías para redes de acueducto. Se dictan las consideraciones que deben tenerse en cuenta desde el momento en que se adquiera la tubería hasta la instalación de la misma, este ítem se discrimina dependiendo el material de la tubería, pero en cada una de estas divisiones se establece las consideraciones que deben tenerse antes, durante y después de la instalación del material, así como las condiciones en que este debe ser almacenado para evitar contaminación y/o daños que puedan alterar sus características, además de esto en cada una de las divisiones se marcan las responsabilidades que adquieren el contratista y el interventor de la obra durante este procedimiento y las facultades que tiene la ESPO en los mismos. Las divisiones corresponden a los diferentes materiales para tubería que la ESPO usa en la red de acueducto.

**7.2.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE POLI-
CLORURO DE VINILO PVC PARA REDES DE ACUEDUCTO.**

**7.2.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA Y ACCESSORIOS EN
HIERRO FUNDIDO (HF) PARA REDES DE ACUEDUCTO.**

**7.2.3 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE
POLIESTER REFORZADO CON FRIBA DE VIDRIO PARA REDES DE
ACUEDUCTO.**

7.3 Desinfección de tuberías

7.3.1 Redes Nuevas. Se establece bajo qué circunstancias se considera que una tubería se encuentra contaminado y por lo tanto requiere un proceso de desinfección y los pasos que deben ejecutarse en obra para llevar a cabo dicho procedimiento.

7.4 Suministro de accesorios y válvulas para redes de acueducto.

7.4.1 Suministro e instalación de accesorios. Se dictan las consideraciones que deben tenerse desde el momento de adquisición del accesorio hasta su instalación, así como las condiciones que deben garantizarse antes, durante y después del proceso de instalación de los diferentes accesorios que requiera el tramo de acueducto.

7.4.2 Suministro e instalación de válvulas. Se especifican las características que deben tener las válvulas dependiendo del tipo que sean, este ítem presenta divisiones, las cuales representan los diferentes tipos de válvulas que la ESPO usa en las redes de acueducto, en cada una de estas divisiones se podrá encontrar información referente a las consideraciones a tener en cuenta para su adquisición, transporte, almacenamiento e instalación de las mismas.

7.4.2.1 Válvula Mariposa

7.4.2.2 Válvulas reductoras de presión

7.4.2.3 Válvulas de compuerta

7.4.2.4 Válvula de Fondo

3.4 Evaluar y actualizar la base de datos de los APU de la ESPO S.A con los precios actuales de mercado.

3.4.1 Recolectar listado de precios de materiales y APU disponibles a nivel nacional.

Los Análisis de precios unitarios dentro del campo de la planeación operativa de una obra de construcción juegan un papel muy importante, puesto que son el eje fundamental en el que se desarrolla cualquier presupuesto de obra, es por esto que a nivel nacional existen bases de datos de APU para diferentes partes del territorio nacional, debido a que los APU están conformados por cuatro elementos principalmente: Mano de obra, Equipos, Insumos o materiales y transporte es necesario hacer claridad en dos cosas:

La primera es que los costos por actividad pueden variar de un lugar a otro ya que difícilmente existan dos puntos dentro del territorio nacional que tengan los mismos costos en cada uno de los componentes del análisis de precios unitarios y la segunda cosa hace referencia a la Mano de Obra, ya que esta al ser el componente humano es muy difícil de controlar y evaluar, por ejemplo no es lo mismo que usted como constructor contrate los servicios de un obrero en Bogotá a que lo haga en Ocaña, puesto que de un lugar a otro puede variar considerablemente el nivel de especialización en una actividad y los costos que se generen por MO.

Todo lo mencionado anteriormente nos sirve para darnos cuenta que este paso del proceso sólo nos servirá para hacernos una idea de cómo se están desarrollando los manuales y bases de datos de APU en diferentes zonas del país, pero esto no necesariamente es un reflejo fehaciente de lo que encontraremos en la ciudad de Ocaña.

Entre los manuales de APU disponibles a nivel nacional se encontraron:



Foto 57. Base de datos desarrollado por el Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) para la ciudad de Bogotá



SISTEMA DE INFORMACIÓN DE PRECIOS DE REFERENCIA 2016 - I SEMESTRE

[Clic para ir a inicio](#)

Hacer clic en cada ítem para efectuar la consulta

- Presentación
- Aspectos metodológicos
- Precios de referencia y tarifas vigentes
- Especificaciones técnicas de los insumos

ANEXOS



PRECIOS DE REFERENCIA



**BOGOTÁ
MEJOR
PARA TODOS**

[Clic para registrar](#)
[Insumos](#)
[Análisis de Precios Unitarios \(APU\)](#)
[Tarifa 2016](#)

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS - APU

Fecha de actualización: Agosto 2016

CAPÍTULO	COD.	NOMBRE	UM	PRECIO
REDES ELÉCTRICAS / RED ELÉCTRICA CODENA	2288	DUCTO D=4" PVC-TDF Incluye suministro e instalación. No incluye Relevoj. NORMA CS218.	ME	\$ 288,489
REDES ACUEDUCTO / REDES ACUEDUCTO	2301	CODO HD 22,5" EXTREMO LISO PARA PVC D=4" (Suministro e instalación)	US	\$ 190,036
REDES ACUEDUCTO / REDES ACUEDUCTO	2388	UNION DE REPARACION PVC TIPO U.M. D=12" (Suministro e instalación)	US	\$ 903,187
PAVIMENTOS / PAVIMENTOS EN CONCRETO HIDRAULICO	3398	LOSA DE CONCRETO MB45 (Suministro, Formado, Colocación y Acabado. No incluye Acero, Canchales, Juntas)	MS	\$ 558,168
MOBILIARIO URBANO - ARBOLES Y GRAMAS / MOBILIARIO URBANO	3399	BANCA EN CONCRETO TIPO M20 (Suministro e instalación. No incluye material de base)	US	\$ 574,244
MOBILIARIO URBANO - ARBOLES Y GRAMAS / MOBILIARIO URBANO	2287	CANECA TIPO X820 (En male metálica. Incluye suministro e instalación. Incluye base en Coqueps 1500 FII, Hecho en Obra)	US	\$ 239,919
MOBILIARIO URBANO - ARBOLES Y GRAMAS / MOBILIARIO URBANO	2420	BANCA EN CONCRETO TIPO M40 (Suministro e instalación)	US	\$ 140,036

Figura 19. Constuprecios (El informe de los precios de construcción)

Se utilizó como referencia el manual realizado para las ciudades de Cúcuta y Bucaramanga

insumos cada vez que pretenda nacer una evaluación o cotización.



Análisis Unitarios de referencia 2016							
Gobernación de Risaralda							
ITEM	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD /ALOR UNITARI	RENDIMIENTO, USOS, DESPESICIOS	VALOR PARCIAL	
ITEM04		Documentos y lineales	m2	9 400			

Figura 20. Análisis Unitarios de referencia 2016 (APU) creados por la Gobernación de Risaralda

3.4.2 Evaluar base de datos de los APU de la ESPO S.A “E.S.P”. Una vez revisados las bases de precios unitarios disponibles, se procede a evaluar los análisis de precios unitarios disponibles en la empresa de servicios públicos de Ocaña ESPO S.A. Lo primero que se encontró fue que realmente dentro de la empresa no existe una base de datos de APU, es decir no hay un documento que tenga esta información consolidada; entonces cuando se realizan los presupuestos a finales de cada año de los proyectos que tenían para el año siguiente se hacían aumentando en un porcentaje los precios que se habían usado para el año anterior.

Se debe destacar que la ingeniera que ejercía como jefe del área físico operativa por iniciativa propia estaba consolidando en un documento de Excel algunos APU, dicho documento contaba con 80 actividades seleccionadas que no tenían ningún tipo de agrupación predeterminada sino que estaban organizada de forma aleatoria sin un orden específico y aproximadamente solo el 50% de estas tenían un análisis de precios unitario realizado los cuales habían sido desarrollados a finales entre finales de 2016 e inicios de 2016, este documento también contaba con una lista de insumos que iba ligada a cada APU y el formato empleado es extenso por lo que realizar un manual con este como referencia probablemente arrojaría un documento muy extenso, a continuación se anexa un bosquejo del formato empleado.

		ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
BARRIO :		ESPECIFICACIÓN:		CON 1:2:2.5	
ITEMS:				UNIDAD : M3	
I. EQUIPO					
Descripción	Tipo	Tarifa/Día	Rendimiento	Valor-Unit.	
Sub-Total					
II. MATERIALES EN OBRA					
Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Sub-Total					
III. TRANSPORTES					
Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
Sub-Total					
IV. MANO DE OBRA					
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
Sub-Total					
Total Costo Directo					
Precio unitario total aproximado al peso					

 REALIZO. ING.

 Vo. Bo. ING.
 JEFE AREA FISICO OPERATIVA

Figura 21. Análisis de precios unitarios

Fuente. Empresa ESPO SA “ESP”

Teniendo en cuenta la falta de una base de datos actualizada y siendo importante para la elaboración del presupuestos se propone a continuación, el cual contiene los componentes

necesarios para la elaboración de un análisis de precios unitario detallado de cada una de las actividades propias de un proyecto de construcción.

Cuando se identificó la metodología empleada por la empresa de servicios públicos ESPO S.A “ESP”, en esta área, se llegó a la conclusión que es necesario desarrollar el manual partiendo de ceros, por esto lo primero que se debía hacer era desarrollar un formato que contuviera los siguientes campos:

Costo por equipo para desarrollar la actividad

Costo por material para la actividad

Costo por Mano de obra

Costo por otros factores adicionales

Valor unitario y valor total de equipos, materiales y mano de obra

Rendimiento para equipo, materiales y mano de obra.

Una vez se definió lo que este formato debía tener, se pasó a realizar el respectivo diseño del mismo y de acuerdo a las bases de datos de APU a nivel nacional que en el inicio del proceso se revisaron pudimos concluir que este debía ser lo más conciso posible, esto con el fin de hacer que el manual a desarrollar no se torne tan extenso. El diseño final quedo de la siguiente manera:

1	RENDIMIENTO	UND	V UNITARIO	Equipo	Material	Personas	Otros
2	3	4	5	6			
COSTO DIRECTO	7	8		9	10	11	12

Figura 22. Formato de precios unitarios

Fuente. Pasante

Campo N 1. Nombre de la actividad a la que se le hará el análisis de precios unitarios.

Campo N 2. Cada uno de los componentes necesarios para desarrollar dicha actividad (Equipos, Mano de obra, Insumos y herramientas)

Campo N 3. Rendimiento de cada uno de los componentes presentes en el campo N 2

Campo N 4. Unidad en la que se presenta cada componente del campo N 2

Campo N 5. Valor por unidad de cada uno de los componente del campo N 2

Campo N 6. Corresponde a la multiplicación del campo N 3 y el campo N 4, dicho resultado se consigna en una de las 4 columnas que componen dicho campo, dependiendo de qué tipo de

Campo N 7. Sumatoria de los campos N 9, 10,11 y 12.

Campo N 8. Unidad de medida escogida para la actividad

Campo N 9. Sumatoria de los costos total por equipo para desarrollar la actividad.

Campo N 10. Sumatoria de los costos total por material para desarrollar la actividad.

Campo N 11. Sumatoria de los costos total por personas para desarrollar la actividad.

Campo N 12. Sumatoria de los costos total por otros conceptos para desarrollar la actividad.

Adicional al formato creado para los APU, se diseñó un recuerdo de verificación que permita realizar un arqueo dentro del análisis de precio unitario, A continuación se presenta este formato con una explicación debida:

VERIFICACION	
1	2

Figura 23. Casilla de verificación

Fuente. Pasante

Como se puede observar está compuesto por dos casillas debidamente numeradas, el valor de la primera corresponde a la sumatoria de todos los valores consignados en el campo 6 y la casilla número dos obtiene su valor de la sumatoria de los campos 9,10,11 y 12 del formato anterior. Es importante destacar que el valor consignado en la casilla 1 debe ser el mismo que se encuentre en la casilla 2, pues esto nos permitirá comprobar que para ese análisis de precios no hay error en la programación pues se están tomando todos los valores monetarios que este contiene.

Una vez realizados los formatos se procedió a identificar las actividades que se desarrollan en las diferentes obras a cargo de la empresa de servicios públicos de Ocaña ESPO S.A “E.S.P”.

La empresa de servicios públicos de Ocaña desarrolla un Plan de Obras Regulado (POIR) tanto para el servicio de acueducto como de alcantarillado, el cual consiste en una lista de obras proyectadas para 10 años que tienen como finalidad garantizarles a los usuarios una prestación de servicios óptima. Las obras consignadas en este POIR cuentan con un respectivo presupuesto en el que se expresan de manera detallada cada una de las actividades necesarias para llevar a cabo cada una de esas obras.

El POIR del servicio de acueductos cuenta con un total de 37 proyectos, los cuales están distribuidos en tres grupos: Distribución, Calidad y Continuidad, y el POIR para alcantarillado cuenta con un total de 25 proyectos, como se mencionó anteriormente cada uno de estos proyectos que en total son 62 cuentan con su debido presupuesto, los cuales fueron analizados y se identificaron 5 capítulos en ellos:

Preliminares de obra.

Movimiento de tierras.

Suministro e instalación de tubería y accesorios para alcantarillado.

Suministro e instalación de tubería y accesorios para acueducto.

Obra civil complementaria.

Adicional a estos cinco capítulos es necesario hacer la evaluación de los costos de los Concretos y Morteros dependiendo de la resistencia, por lo que finalmente los análisis de precios unitarios (APU) se distribuyeron en seis capítulos, a continuación se detallan los capítulos con la cantidad de APU en cada uno:

Preliminares de obra: 11 actividades.

Movimiento de tierras: 10 actividades

Suministro e instalación de tubería y accesorios para alcantarillado: 5 actividades

Suministro e instalación de tubería y accesorios para acueducto: 81 actividades

Concretos y morteros: 14 Actividades

Obra civil complementaria: 55 Actividades

En total se desarrollaron los análisis de precios unitarios a 176 actividades de construcción, presentes en las obras a cargo de la empresa de servicios públicos de Ocaña ESPO S.A E.S.P.

A continuación se presenta una lista detallada de cada una de esas actividades y la unidad de medida en las que fueron evaluadas.

Tabla 14.

Lista de actividades

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS CAPITULO 1

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
1 PRELIMINARES DE OBRA		
1,1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	ML
1,2	CORTE DE PAVIMENTO	ML
1,3	DEMOLICION DE PAVIMENTO RIGIDO e= 0.15 m Incluye retiro	M2
1,4	DEMOLICION DE PAVIMENTO RIGIDO e=0.20 m Incluye retiro	M2
1,5	DEMOLICION DE PAVIMENTO FLEXIBLE INCLUYE RETIRO	M2
1,6	DEMOLICION DE ANDENES h= 0.15 m	M2
1,7	DEMOLICION DE ANDENES h= 0.30 m	M2

1,8	DEMOLICION DE ANDENES h= 0.40 m	M2
1,9	DEMOLICION DE BORDILLOS	ML
1,10	DEMOLICION DE POZOS CON H MENOR A 1.5 m	UND
1,11	DEMOLICION DE POZOS CON H MAYOR A 1.5 m	UND

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS CAPITULO 2

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	
2,1	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN PROFUNDIDAD 0 A 2 M	M2
2,2	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN PROFUNDIDAD CON H MAYOR A 2M	M2
2,3	CAMA DE ARENA PARA APOYO DE TUBERIA	M2
2,4	RELLENO CONFORMADO Y VIBROCOMPACTADO EN CAPAS DE 10 CM CON MATERIAL DE PRESTAMO	M2
2,5	RETIRO Y DISPOSICION DE MATERIAL SOBRANTE Y/O ESCOMBRO	M3
2,6	RELLENO CON MATERIAL DE SITIO	M3
2,7	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO ESPESOR DE CAPA 0.20M	M2
2,8	SUMINISTRO E INSTALACION DE MATERIAL DE SUB-BASE e= 0.20 m	M3
2,9	SUMINISTRO E INSTALACION DE MATERIAL DE SUB-BASE e= 0.10 m	M3
2,1	RETIRO DE SOBRANTES MANUAL DE MATERIAL EXCAVADO	M3

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS CAPITULO 3

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
3,00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA Y ACCESORIOS (ALCANTARILLADO)	
3,1	NIPLE B-B EN HF 18"	UND
3,2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE 8"	ML
3,3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE 10"	ML
3,4	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE 12"	ML
3,5	CILINDRO PARA POZO DE INSPECCION	ML

Tabla 14. (Continuación)

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS CAPITULO 4

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA Y		
4 ACCESORIOS (ACUEDUCTO)		
4,1	ACOPLE UNIVERSAL 10" HF	UND
4,2	ATRAQUES EN CONCRETO 2500 PSI PARA INSTALACION TUBERIA	M3
4,3	CODO 11 PVC 10" PRESION RDE 24	UND
4,4	CODO 11 PVC 3" PRESION RDE 21	UND
4,5	CODO 11 PVC 6" PRESION RDE 23	UND
4,6	CODO 22.5 PVC 10" PRESION RDE 23	UND
4,7	CODO 22.5 PVC 3" PRESION RDE 21	UND
4,8	CODO 22.5 PVC 6" PRESION RDE 21	UND
4,9	CODO 22.5 PVC 6" PRESION RDE 22	UND
4,10	CODO 45 PVC 10" PRESION RDE 22	UND
4,11	CODO 45 PVC 3" PRESION RDE 21	UND
4,12	CODO 45 PVC 6" PRESION RDE 21	UND
4,13	CODO 90 EN HF 12"	UND
4,14	CODO 90 EN HF 14"	UND
4,15	CODO 90 EN HF 16"	UND
4,16	CODO 90 EN HF 18"	UND
4,17	CODO 90 PVC 10" PRESION RDE 21	UND
4,18	CODO 90 PVC 8" PRESION RDE 21	UND
4,19	HIDRANTE TIPO MILAN 3" INCLUYE KIT DE NIVELACION L=300 mm	UND
4,20	INSTALACION DOMICILIARIA ACUEDUCTO DE 3" A 1/2"	UND
4,21	INSTALACION DOMICILIARIA ACUEDUCTO DE 6" A 1/2"	UND
4,22	INSTALACION DOMICILIARIA ACUEDUCTO DE 8" A 1/2"	UND
4,23	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE ACUEDUCTO PVC PRESIÓN U.M 2" RDE 21	UND
4,24	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE ACUEDUCTO PVC PRESIÓN U.M 2 1/2" RDE 21	UND
4,25	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE ACUEDUCTO PVC PRESIÓN U.M 4" RDE 21	UND
4,26	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE ACUEDUCTO PVC PRESIÓN U.M 10" RDE 21	UND
4,27	NIPLE B-B EN HF 12" INCLUYE ACCESORIOS DE INSTALACION	UND
4,28	NIPLE CON EXTREMO BRIDADO EN HF 14" INCLUYE	UND

ACCESORIOS DE INSTALACION		
4,29	NIPLE CON EXTREMO BRIDADO EN HF 16" INCLUYE ACCESORIOS DE INSTALACION	UND
4,30	NIPLE B-B EN HF 18" INCLUYE ACCESORIOS DE INSTALACION	UND
4,31	NIPLE PASA MURO B-B EN HF 12" INCLUYE ACCESORIOS DE INSTALACION	UND
4,32	NIPLE PASA MURO CON EXTREMO BRIDADO EN HF 14" INCLUYE ACCESORIOS DE INSTALACION	UND
4,33	NIPLE PASA MURO CON EXTREMO BRIDADO EN HF 16" INCLUYE ACCESORIOS DE INSTALACION	UND
4,34	NIPLE PASA MURO B-B EN HF 18" INCLUYE ACCESORIOS DE INSTALACION	UND
4,35	REDUCCION 4*3 PVC	UND
4,36	REDUCCION 6*3 PVC PRESION	UND
4,37	REDUCCION PVC 3*2" PVC	UND
4,38	REDUCCION DE PVC 4*3" PVC	UND
4,39	REDUCCION 2*1 1/2 " PVC	UND
4,40	REDUCCION 2 1/2*2 " PVC	UND
4,41	REDUCCION 3*2 1/2 " PVC	UND
4,42	REDUCCION 4*2 " PVC	UND
4,43	REDUCCION 4*2 1/2 " PVC	UND
4,44	REDUCCION 6*4 " PVC	UND
4,45	REDUCCION 8*6 " PVC	UND
4,46	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA ACUEDUCTO PVC PRESION U.M 3" RDE 21	UND
4,47	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA ACUEDUCTO PVC PRESION U.M 6" RDE 21	UND
4,48	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA ACUEDUCTO PVC PRESION U.M 8" RDE 21	ML
4,49	TAPON PVC PRESION 3" INCLUYE ANCLAJE EN CONCRETO SIMPLE 3000 PSI	UND
4,50	TEE HF 10*3" EXL PVC INCLUYE ANCLAJE EN CONCRETO SIMPLE 3000 PSI	UND
4,51	TEE HF 12"*12" BRIDA	UND
4,52	TEE HF 14"*14" BRIDA	UND
4,53	TEE HF 16"*16" BRIDA	UND
4,54	TEE HF 18"*18" BRIDA	UND
4,55	TEE PVC 3" PRESION	UND
4,56	TEE PVC 3*2" PVC PRESION	UND
4,57	TEE PVC 3*3" PVC PRESION	UND
4,58	TEE PVC 6*3" PVC PRESION	UND
4,59	TEE PVC 6*4" PVC PRESION	UND
4,60	TEE PVC 6" PVC PRESION	UND
4,61	TEE PVC 8*4" PVC PRESION	UND
4,62	TEE PVC 8*6" PVC PRESION	UND

Tabla 14. (Continuación)

4,63	UNION ACOPLER UNIVERSAL 12" HF	UND
4,64	UNION ACOPLER UNIVERSAL 14" HF	UND
4,65	UNION ACOPLER UNIVERSAL 16" HF	UND
4,66	UNION ACOPLER UNIVERSAL 18" HF	UND
4,67	UNION ACOPLER UNIVERSAL 4" HF	UND
4,68	UNION REPARACION 2" PVC	UND
4,69	UNION Y ACOPLER UNIVERSAL 6" HF R1	UND
4,70	UNION Y ACOPLER UNIVERSAL 6" HF R2	UND
4,71	UNION Y ACOPLER UNIVERSAL 8" HF	UND
4,72	VALVULA DE COMPUERTA ELASTIVA VNA 3"	UND
4,73	VALVULA DE COMPUERTA ELASTIVA VNA 8"	UND
4,74	VALVULA DE COMPUERTA VNA 12" BRIDA	UND
4,75	VALVULA DE COMPUERTA VNA 14" BRIDA	UND
4,76	VALVULA DE COMPUERTA VNA 16" BRIDA	UND
4,77	VALVULA DE COMPUERTA VNA 18" BRIDA	UND
4,78	VALVULA DE COMPUERTO VNA 6"	UND
4,79	VALVULA DE COMPUESTA VNA 10"	UND
4,80	VALVULA DE COMPUERTO VNA 6"	UND
4,81	VALVULA DE COMPUESTA VNA 10"	UND

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS CAPITULO 5

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
5	CONCRETOS Y MORTEROS	
5,1	CONCRETO 4500 PSI	M3
5,2	CONCRETO 4000 PSI	M3
5,3	CONCRETO 3500 PSI	M3
5,4	CONCRETO 3000 PSI	M3
5,5	CONCRETO 2500 PSI	M3
5,6	CONCRETO 2000 PSI	M3
5,7	CONCRETO 1500 PSI	M3
5,8	MORTERO 3500 PSI	M3
5,9	MORTERO 3000 PSI	M3
5,10	MORTERO 2500 PSI	M3
5,11	MORTERO 2000 PSI	M3
5,12	MORTERO 1500 PSI	M3
5,13	CONCRETO DE SANEAMIENTO e=0.05 m	M3

Tabla 14. (Continuación)

5,14	CONCRETO DE SANEAMIENTO e=0.075 m	M3
------	-----------------------------------	----

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS CAPITULO 6

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
6 OBRA CIVIL COMPLEMENTARIA		
6,1	CONSTRUCCION DE ANDEN EN CONCRETO f'c= 21 Mpa e=0.10	M2
6,2	CONSTRUCCION DE ANDEN EN CONCRETO f'c= 21 Mpa e=0.15	M2
6,3	CONSTRUCCION DE ANDEN EN CONCRETO f'c= 21 Mpa e=0.40	M2
6,4	CONSTRUCCION DE CAMARA DE CAIDA H=2.0 M, INCLUYE ACCESORIOS EN 12"	UND
6,5	CONSTRUCCION DE ANDEN EN CONCRETO f'c=0.30 m	M2
6,6	CONSTRUCCION DE BORDILLOS	ML
6,7	CONSTRUCCION DE BORDILLOS EN CONCRETO 21 Mpa	ML
6,8	CONSTRUCCION DE CAJA DE INSPECCIO 0.6*0.6	UND
6,9	CONSTRUCCION DE CAMARA DE CAIDA H:1.0 M INCLUYE ACCESORIOS	UND
6,10	CONSTRUCCION DE CAMARA DE CAIDA H=2.0 M INCLUYE ACCESORIOS	UND
6,11	CONSTRUCCION DE CAMARA DE CAIDA POZO H=2.6 m	UND
6,12		
6,13	CONSTRUCCION DE PAVIMENTO RÍGIDO e=0.10 m INCLUYE REFUERZOS Y JUNTAS DE ASFALTO	M2
6,14	CONSTRUCCION DE PAVIMENTO RÍGIDO e=0.15 m INCLUYE REFUERZOS Y JUNTAS DE ASFALTO	M2
6,15	CONSTRUCCION DE PAVIMENTO RÍGIDO e=0.20 m INCLUYE REFUERZOS Y JUNTAS DE ASFALTO	M2
6,16	CONSTRUCCION DE PAZO H:1 m	UND
6,17	CONSTRUCCION DE POZO H=1.10 m, INCLUYE BASE, CAÑUELA Y PASOS	UND
6,18	CONSTRUCCION DE POZO H=1.20 m, INCLUYE BASE, CAÑUELA Y PASOS	UND
6,19	CONSTRUCCION DE POZO H=1.40 m	UND
6,20	CONSTRUCCION DE POZO H=1.50 m INCLUYE BASE, CAÑUELA Y PASOS	UND
6,21	CONSTRUCCION DE POZO H=1.60 m INCLUYE BASE, CAÑUELA Y PASOS	UND
6,22	CONSTRUCCION DE POZO H=1.70 m INCLUYE BASE, CAÑUELA Y PASOS	UND
6,23	CONSTRUCCION DE POZO H=1.90 m INCLUYE BASE, CAÑUELA Y PASOS	UND
6,24	CONSTRUCCION DE POZO H=2 m INCLUYE BASE, CAÑUELA Y PASOS	UND
6,25	CONSTRUCCION DE PAVIMENTO RÍGIDO 3000 PSI E=0.20 INCLUYE REFUERZO Y JUNTAS DE ASFALTO	M2

Tabla 14. (Continuación)

6,26	CONSTRUCCION DE SARDINEL EN CONCRETO 3000 PSI 0.12*0.35m.INCLUYE REFUERZO	M2
6,27	PAVIMENTO EN CONCRETO e=0.16	M2
6,28	PAVIMENTO EN CONCRETO e=0.17	M2
6,29	PISO CON ACABADOS CERAMICA COMERCIAL	M2
6,30	REPARACION DE CAJA DE INSPECCION DE 0.6*0.6 m	UND
6,31	REPARACION DE LINEA DE ACUEDUCTO 2"	ML
6,32	PISO CERÁMICA ADRIANA	M2
6,33	PISO CERÁMICA PIZARRA	M2
6,34	PISO EN BALDOSIN DE CEMENTO	M2
6,35	REPARACION DE POZO (REVOQUE DE TUBERIA CON MORTERO 3000 PSI d= 8" INCLUYE COSNTRUCCION DE CAÑUELA)	UND
6,36	REPARACION DE POZO (REVOQUE DE TUBERIA CON MORTERO 3000 PSI d=10" INCLUYE RECONSTRUCCION DE CAÑUELA)	UND
6,37	REPARACION DE POZO (REVOQUE DE TUBERIA CON MORTERO 3000 PSI d=12" INCLUYE RECONSTRUCCION DE CAÑUELA)	UND
6,38	REPARACION POR CAIDA DE LA LINEA DE ACUEDUCTO DE 3"	UND
6,39	REPARACION POR CAIDA DE LA LINEA DE ACUEDUCTO DE 4"	UND
6,40	REPARACION POR CAIDA DE LA LINEA DE ACUEDUCTO DE 6"	UND
6,41	REPARACION POR CAIDA DE LA LINEA DE ACUEDUCTO DE 8"	UND
6,42	REPARACION POR CAIDA DE LA LINEA DE ACUEDUCTO DE 10"	UND
6,43	REPARACION POR CAIDA DE LA LINEA DE ACUEDUCTO DE 12"	UND
6,44	REPRACION DE POZOS,INCLUYE REBOQUE DE TUBERIA,PASOS Y CAÑUELA (H:1 M)	UND
6,45	SUB BASE GRANULA MOPT COMPACTA EN CAPAS DE 20 CM	M3
6,46	SUMINISTRO E INSTALACION DE MATERIAL DE SUB-BASE e= 0.20m	M3
6,47	SUMINISTRO E INSTALACION DE MATERIAL DE SUB-BASE e= 0.10m	M3
6,48	REPRACION DE POZOS,INCLUYE REVOQUE DE TUBERIA,PASOS Y CAÑUELA (H:1.1 M)	UND
6,49	REPRACION DE POZOS,INCLUYE REVOQUE DE TUBERIA,PASOS Y CAÑUELA (H:1.2 M)	UND
6,50	REPRACION DE POZOS,INCLUYE REVOQUE DE TUBERIA,PASOS Y CAÑUELA (H:1.4 M)	UND
6,51	REPRACION DE POZOS,INCLUYE REVOQUE DE TUBERIA,PASOS Y CAÑUELA (H:1.5 M)	UND
6,52	REPRACION DE POZOS,INCLUYE REVOQUE DE TUBERIA,PASOS Y CAÑUELA (H:1.6 M)	UND
6,53	REPRACION DE POZOS,INCLUYE REVOQUE DE TUBERIA,PASOS Y CAÑUELA (H:1.7 M)	UND

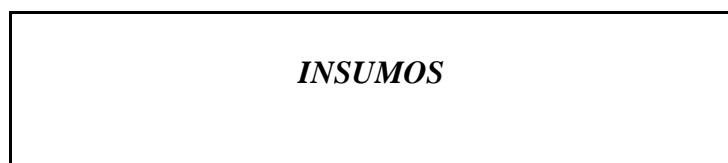
Tabla 14. (Continuación)

6,54	REPRACION DE POZOS,INCLUYE REVOQUE DE TUBERIA,PASOS Y CAÑUELA (H:1.9 M)	UND
6,55	REPRACION DE POZOS,INCLUYE REVOQUE DE TUBERIA,PASOS Y CAÑUELA (H:2 M)	UND

Nota. Fuente. Pasante

3.4.3 Elaborar una lista de materiales, mano de obra y equipos empleados por la ESPO en obra y cotizar los materiales, mano de obra y equipos usados en obra por la Espo disponibles en la ciudad. Una vez terminada la lista de actividades sobre las cuales se hará el manual de análisis de precios unitarios, se procede a determinar los componentes necesarios para realizar cada uno de ellos, cuando se utiliza la palabra componentes se hace referencia a los insumos, equipos, herramientas y la mano de obra necesaria para ejecutarlas. A continuación se hará un desglose de los resultados encontrados en cada uno de estos factores:

Elaborar y Cotizar una lista de Insumos empleados por la ESPO en obra. Para elaborar una lista de insumos se hizo en base al listado de actividades seleccionadas, a continuación se adjunta la lista de insumos escogidas:



PRODUCTO

CEMENTO 50 KG

ARENA LAVADA

CANT

BULTO

M3

TRITURADO	M3
GRAVA TITURADA	M3
AGUA	LT
SUB BASE GRANULAR	M3
ACOPLE UNIVERSAL 10" HF	UND
CODO GRAN RADIO 11 D= 11" RDE 24	UND
CODO GRAN RADIO 11 D= 3" RDE 21	UND
CODO GRAN RADIO 11 D= 6" RDE 23	UND
CODO 22.5 PVC 10" PRESION RDE 23	UND
CODO 22.5 PVC 3" PRESION RDE 21	UND
CODO 22.5 PVC 6" PRESION RDE 21	UND
CODO 22.5 PVC 6" PRESION RDE 22	UND
CODO 45 PVC 10" PRESION RDE 22	UND
CODO 45 PVC 3" PRESION RDE 21	UND
CODO 45 PVC 6" PRESION RDE 21	UND
CODO 90 EN HF 12"	UND
CODO 90 EN HF 14"	UND
CODO 90 EN HF 16"	UND
CODO 90 EN HF 18"	UND
CODO 90 PVC 10" PRESION RDE 21	UND
CODO 90 PVC 8" PRESION RDE 21	UND
HIDRANTE TIPO MILAN 3" KIT DE NIVELACION L= 300 MM	UND

KIT DE NIVELACION L=300MM	UND
COLLAR DE DERIVACION 3*1/2" HF PARA PVC	UND
COLLAR DE DERIVACION 6*1/2" HF PARA PVC	UND
COLLAR DE DERIVACION 8*1/2" HF PARA PVC	UND
REGISTRO DE INCORPORACION	UND
ADAPTADOR MACHO D=1/2	UND
REGISTRO DE CORTE 1/2"	UND
TUBERIA PVC D= 1/2" PRESION	ML
TEE HF 12*12 BRIDA	UND
TEE HF 14*14 BRIDA	UND
TEE HF 16*16 BRIDA	UND
TEE HF 18*18 BRIDA	UND
TEE PVC 3*2 PRESION	UND
TEE PVC 3*3 PRESION	UND
TEE PVC 6*3 PRESION	UND
TEE PVC 6*4 PRESION	UND
TEE PVC 6*6 PRESION	UND
TEE PVC 8*4 PRESION	UND
TEE PVC 8*6 PRESION	UND
UNION ACOPLER UNIVERSAL 12" HF	UND
UNION ACOPLER UNIVERSAL 14" HF	UND
UNION ACOPLER UNIVERSAL 16" HF	UND
UNION ACOPLER UNIVERSAL 18" HF	UND

UNION ACOPLER UNIVERSAL 4" HF	UND
UNION REARACION 2" PVC	UND
UNION Y ACOPLER UNIVERSAL 6" HF R1	UND
UNION Y ACOPLER UNIVERSAL 6" HF R2	UND
UNION Y ACOPLER UNIVERSAL 8" HF VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA VNA 3"	UND
UNION Y ACOPLER UNIVERSAL 8" HF VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA VNA 8"	UND
VALVULA DE COMPUERTA VNA 12" BRIDA	UND
VALVULA DE COMPUERTA VNA 14" BRIDA	UND
VALVULA DE COMPUERTA VNA 16" BRIDA	UND
VALVULA DE COMPUERTA VNA 18" BRIDA	UND
VALVULA DE COMPUERTA VNA 6"	UND
VALVULA DE COMPUERTA 8"	UND
VALVULA DE COMPUERTA 10" VNA LISA	UND
NIPLE B-B EN HF 18"	UND
TUBERIA DE ALCANTARILLADO 6"	ML
TUBERIA DE ALCANTARILLADO 8"	ML
TUBERIA DE ALCANTARILLADO 12"	ML
TUBERIA DE ALCANTARILLADO 14"	ML
TUBERIA DE ALCANTARILLADO 16"	ML
TUBERIA DE ALCANTARILLADO 18"	ML
TUBERIA DE ALCANTARILLADO 20"	ML

TUBERIA DE ACUEDUCTO RDE 21 2" PRESION	ML
TUBERIA DE ACUEDUCTO RDE 21 2 1/2" PRESION	ML
TUBERIA DE ACUEDUCTO RDE 21 3" PRESION	ML
TUBERIA DE ACUEDUCTO RDE 21 4" PRESION	ML
TUBERIA DE ACUEDUCTO RDE 21 6" PRESION	ML
TUBERIA DE ACUEDUCTO RDE 21 8" PRESION	ML
TUBERIA DE ACUEDUCTO RDE 21 10" PRESION	ML
TUBERIA DE ACUEDUCTO RDE 21 12" PRESION	ML
TUBERIA DE ACUEDUCTO RDE 21 14" PRESION	ML
TUBERIA DE ACUEDUCTO RDE 21 16" PRESION	ML
TUBERIA DE ACUEDUCTO RDE 21 18" PRESION	ML
TUBERIA DE ACUEDUCTO RDE 21 20" PRESION	ML
CODO GRAN RADIO 45 2" PVC	UND
CODO GRAN RADIO 45 2 1/2" PVC	UND
CODO GRAN RADIO 45 3" PVC	UND
CODO GRAN RADIO 45 4" PVC	UND
CODO GRAN RADIO 45 6" PVC	UND
CODO GRAN RADIO 45 8" PVC	UND
CODO GRAN RADIO 45 10" PVC	UND
CODO GRAN RADIO 45 12" PVC	UND
CODO GRAN RADIO 11.5 2" PVC	UND
CODO GRAN RADIO 11.5 2 1/2" PVC	UND
CODO GRAN RADIO 11.5 3" PVC	UND

CODO GRAN RADIO 11.5 4" PVC	UND
CODO GRAN RADIO 11.5 6" PVC	UND
CODO GRAN RADIO 11.5 8" PVC	UND
CODO GRAN RADIO 11.5 10" PVC	UND
CODO GRAN RADIO 11.5 12" PVC	UND
CODO GRAN RADIO 22.5 2" PVC	UND
CODO GRAN RADIO 22.5 2 1/2" PVC	UND
CODO GRAN RADIO 22.5 3" PVC	UND
CODO GRAN RADIO 22.5 4" PVC	UND
CODO GRAN RADIO 22.5 6" PVC	UND
CODO GRAN RADIO 22.5 8" PVC	UND
CODO GRAN RADIO 22.5 10" PVC	UND
CODO GRAN RADIO 22.5 12" PVC	UND
CODO GRAN RADIO 90 2" PVC	UND
CODO GRAN RADIO 90 2 1/2" PVC	UND
CODO GRAN RADIO 90 3" PVC	UND
CODO GRAN RADIO 90 4" PVC	UND
CODO GRAN RADIO 90 6" PVC	UND
CODO GRAN RADIO 90 8" PVC	UND
CODO GRAN RADIO 90 10" PVC	UND
CODO GRAN RADIO 90 12" PVC	UND
REDUCCION 4*3 PVC PRESION	UND
REDUCCION 6*3 PVC PRESION	UND

REDUCCION 3*2 PVC PRESION	UND
REDUCCION 4*3 PVC PRESION	UND
REDUCCION 2*1 1/2" PVC	UND
REDUCCION 2 1/2 *2" PVC	UND
REDUCCION 3* 2 1/2" PVC	UND
REDUCCION 4*2" PVC	UND
REDUCCION 4*2 1/2" PVC	UND
REDUCCION 6*4" PVC	UND
REDUCCION 8*6" PVC	UND
LUBRICANTE PVC 500 GR	UND
TEE PVC UP D=3" * 3" * 3"	UND
TEE PVC UP D=4"	UND
LIMPIADOR REMOVEDOR	UND
SOLDADURA LIQUIDA	UND
TEE REDUCIDA HF EXT LISO 10" *3"	UND
TAPON SOLDADO PRESION PVC 3"	UND
TEE REDUCIDA HF EXT LISO 10" *3"	UND
TEE PVC 3"	UND
TEE PVC 6"	UND
UNION REPARACION 2" PVC	UND
UNION REPARACION 2 1/2" PVC	UND
UNION REPARACION 3" PVC	UND
UNION REPARACION 4" PVC	UND

UNION REPARACION 6" PVC	UND
UNION REPARACION 8" PVC	UND
UNION REPARACION 10" PVC	UND
UNION REPARACION 12" PVC	UND
VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA VNA 3"	UND
VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA VNA 8"	UND
VALVULA DE COMPUERTA VNA 6" LISA	UND
LADRILLO TOLETE	UND
VARILLA CORRUGADA 3/8"	VARILLA
VARILLA CORRUGADA 1/2"	VARILLA
VARILLA CORRUGADA 5/8"	VARILLA
VARILLA CORRUGADA 3/4"	VARILLA
VARILLA CORRUGADA 1"	VARILLA
NIPLE PVC 8"	UND
PUNTILLA PROMEDIO	LB
BARA COMÚN	UND
TABLA PEGACHENTO 2X20X300	ML
LISTON SAJO	ML
PAVIMENTO RIGIDO 35.0 MPA	M3
NIPLE B-B EN HF 12"	UND
NIPLE CON EXTREMO BRIDADO EN HF 14"	UND
NIPLE CON EXTREMO BRIDADO EN HF 16"	UND
PERNO PARA BRIDA 5/8"	UND

NEOLITE LAMINA 1*0.9 M	LAMINA
BRIDA PORTAFLANCHE 2"	UND
BRIDA PORTAFLANCHE 2 1/2"	UND
BRIDA PORTAFLANCHE 3"	UND
BRIDA PORTAFLANCHE 4"	UND
BRIDA PORTAFLANCHE 6"	UND
BRIDA PORTAFLANCHE 8"	UND
BRIDA PORTAFLANCHE 10"	UND
BRIDA PORTAFLANCHE 12"	UND
BRIDA PORTAFLANCHE 14"	UND
BRIDA PORTAFLANCHE 16"	UND
BRIDA PORTAFLANCHE 18"	UND
BRIDA PORTAFLANCHE 20"	UND
BRIDA PORTAFLANCHE 24"	UND
UNION PVC 20"	UND
UNION SANITARIA PVC 10"	UND
SIKA TOP- ARMATEC 108 4 KG	UND
PEGACOR MAX GRIS BULTO 25 KG	BULTO
CERAMICA TIPO COMERCIAL P.DUROPISO BLANCO 33.8*33.8 CM	M2
CERAMICA P.ADRIANA BLANCA/BEICH 30.03*30.3 CM	M2
CERAMICA P.PIZARRA 45.5*45.5 CM	M2

BALDOSIN DE CEMENTO ROJO 15*30 CM	M2
TEE PVC 2" PRESION RDE=21	UND
TEE PVC 2 1/2" PRESION RDE=21	UND
TEE PVC 4" PRESION RDE=21	UND

Para conocer los precios de estos productos primero se consultaron las listas de precios sugeridos por las empresas productoras y distribuidoras de los mismos a nivel nacional, algunas de estas empresas son:



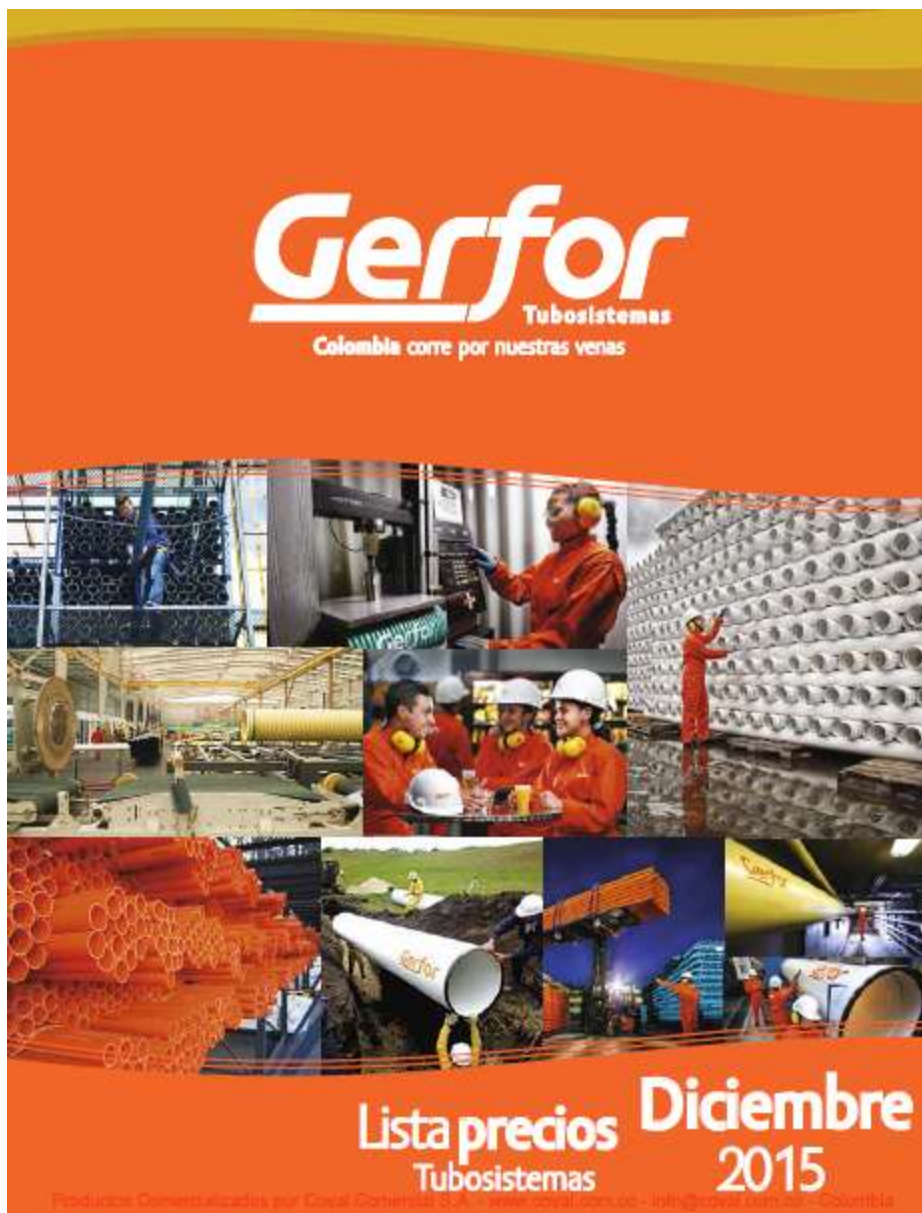
Fuente. Empresa Pavco, año 2015

DE LISTA 
PRECIOS
— DICIEMBRE 2015 —

The image displays a collection of Celta PVC products. In the foreground, there are several cylindrical containers of PVC cement, labeled 'PVC' and 'CPVC', with the Celta logo. Behind them, a variety of PVC pipes are shown in different colors (teal, white, yellow, orange, and light green) and diameters. Some pipes are labeled 'DURAXIAL Celta', 'PVC', and 'CPVC'. A corrugated pipe is also visible on the right side.

TUBOS Y ACCESORIOS
CELTA
SU ALIADO 

Fuente. Empresa Tubos y accesorios Celta, año 2015



Fuente. Empresa Gerfor, año 2015



Fuente. Empresa Apolo, año 2015

Cada uno de estos manuales se descargaron directamente desde la página oficial de cada empresa, y como se puede observar en las imágenes estos precios corresponden a publicaciones hechas a finales del año 2015 específicamente entre los meses de Noviembre y Diciembre, lo cual lógicamente sugiere que los precios en la actualidad no son los mismos a los reportados en

estos documentos, entonces con el fin de hacernos una idea clara de los costos de estos insumos en el año 2016 se calculó un IPC (Índice de precios al consumidor) que iba desde el mes de Diciembre hasta el mes Septiembre el cual arrojó un resultado del 9.8%, entonces cada uno de los precios de los manuales fue aumentado en este porcentaje.

Después de hacernos una idea de los precios a nivel nacional, se procede a identificar en la ciudad de Ocaña que ferreterías cuentan con los insumos que se van a solicitar mediante una cotización, pues es necesario hacer claridad que dentro de la lista existen materiales de diámetros considerables tanto de tubería como de accesorios para los mismos que normalmente las ferreterías de la ciudad no tienen disponible ya que representa una inversión considerable adquirirlos y la demanda que se presenta de ellos es baja, después de visitar algunas ferreterías del municipio se identificaron 2 que podrían realizarnos la cotización:

Ferretería Silva Gómez Ubicada en la Calle 11 21-15 Local 08 Bulevar Plaza de la ciudad de Ocaña

Ferretería el progreso Ubicada en la Calle 8ª 14-31 Mercado público

A cada una de estas ferreterías se les hizo llegar una cotización formal por parte de la dirección de planeación de la empresa a cargo del Ing. Jesús Amado Portillo el día 03 de Noviembre de 2016 según consta en los oficios proyectados que se adjuntan al trabajo.



EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE OCAÑA ESPO S.A. "E.S.P."
NIT. 800.245.344-2

Vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. NUIR. 1-54498000-1

Ocaña, 03 de Noviembre de 2016

Señores:

Ferretería Silva Gómez

Ocaña

Asunto: Solicitud de cotización

Cordial Saludo:

Por medio de la presente me dirijo a ustedes de manera respetuosa para solicitar la cotización de una serie de insumos empleados para la instalación, construcción y reposición de redes de acueducto y alcantarillado.

De ante mano agradezco la atención prestada.

Anexo: Lista de insumos

Atentamente,

R. H. Ramírez
04-11-16

Ing. Jesús Amado Portillo

Director de Planeación

CARRERA 33 N° 7A-11 BARRIO LA PRIMAVERA

TEL - FAX: 5611317-5613019-5613018. Página Web: www.laespo.com

OCAÑA (NORTE DE SANTANDER)



EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE OCAÑA ESPO S.A. "E.S.P."
NIT. 800.245.344-2

Vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. NUIR. 1-54498000-1

Ocaña, 03 de Noviembre de 2016

Señores:

Ferretería El Progreso

Ocaña

Asunto: Solicitud de cotización

Cordial Saludo:

Por medio de la presente me dirijo a ustedes de manera respetuosa para solicitar la cotización de una serie de insumos empleados para la instalación, construcción y reposición de redes de acueducto y alcantarillado.

De ante mano agradezco la atención prestada.

Anexo: Lista de insumos

Atentamente,

Ing. Jesús Amado Portillo

Director de Planeación

8:45 AM

CARRERA 33 Nº 7A-11 BARRIO LA PRIMAVERA


TEL - FAX: 5611317-5613019-5613018. Pagina Web: www.laespo.com

OCAÑA (NORTE DE SANTANDER)

La respuesta a cada una de estas cotizaciones fue recibida el día 09 de Noviembre del año en curso en caso de la Ferretería Silva Gómez y un día después es decir el 10 de Noviembre de 2016 para la ferretería el progreso (Ver apéndice).

Como se puede observar en las cotizaciones obtenidas, existen insumos que en la ciudad de Ocaña es muy complicado encontrarlos por lo que para obtenerlos la empresa debe necesariamente hacer un pedido de estos a las empresas distribuidoras directamente, entonces para obtener los precios de estos productos que son necesarios para algunas de las actividades de construcción previamente seleccionadas se optó por hacer las solicitudes a las empresas a través del área de Almacén de la empresa a cargo de la profesional en contaduría Ana Karina Pérez Tarazona quien ejerce como jefe de este departamento. A continuación se anexa la lista de proveedores que fueron consultados para terminar de alimentar la base de datos de insumos necesarios (Ver apéndice).

FECHA DE INCLUSIÓN ____/____/____		FECHA DE ACTUALIZACIÓN ____/____/____	
NOMBRE DEL PROVEEDOR:	PVC GERFOR S.A.		
NIT:	860502509-1		
REGIMEN:	GRAN CONTRIBUYENTE		
ENTIDAD SIN ANIMO DE LUCRO SEGÚN REGISTRO No			
DECLARANTE DE RENTA: SI	AUTORETENEDORES: SI		
REPRESENTANTE LEGAL:			
DIRECCIÓN: AUT MEDELLIN KM 2 600 ENTRADA VIA PARCELAS CIUDAD: COTA			
TELEFONOS: 8776800		FAX:	
SITIO WEB:		E-MAIL: liliana.perez@gerfor.com.co	
JEFE DE DEPARTAMENTO: LILIANA PEREZ BLANCO		TEL: 310 8625373	
PRODUCTO (S) / SERVICIOS QUE SUMINISTRA			
TUBERIA Y ACCESORIOS PARA TUBERIA			
CONDICIONES DE PAGO: CONTADO	No CTA CORRIENTE:	BANCO:	
	031502509-07	BANCOLOMBIA	
	No CTA AHORROS	BANCO:	
OBSERVACIONES:			

	GESTIÓN DE RECURSOS		GR.C.F05	
	COMPRA		VERSIÓN 2	FECHA 27 de Septiembre de 2018
	REGISTRO DE PROVEEDORES		Página 1 de 1	

FECHA DE INCLUSIÓN ____/____/____		FECHA DE ACTUALIZACIÓN ____/____/____	
NOMBRE DEL PROVEEDOR: INDUSTRIAS Y FUNDICIONES DE SANTANDER LTDA INFUSAN			
NIT:		800140439-1	
REGIMEN:		COMUN	
ENTIDAD SIN ANIMO DE LUCRO SEGÚN REGISTRO No			
DECLARANTE DE RENTA: SI		AUTORETENEDORES:NO	
REPRESENTANTE LEGAL:			
DIRECCIÓN: CR 3 45 29 BRR CHORRERAS DE DON JUAN CIUDAD: BUCARAMANGA			
TELEFONO:6336994		FAX:	
SITIO WEB:		E-MAIL: infusan@gmail.com	
JEFE DE DEPARTAMENTO: HONY RAMIREZ		TEL: 6336994	
PRODUCTO (S) / SERVICIOS QUE SUMINISTRA			
MATERIALES EN HIERRO FUNDIDO, GIBALT, TAPAS ALCANTARILLADO, GALAPAGOS			
CONDICIONES DE PAGO: CREDITO 30 DIAS		No CTA CORRIENTE:	BANCO:
		No CTA AHORROS	BANCO:
OBSERVACIONES:			

El resultado del proceso descrito anteriormente se puede observar en la siguiente lista de insumos complementada alimentada por los precios obtenidos:

INSUMOS

PRODUCTO	CANT	VALOR
CEMENTO 50 KG	BULTO	\$ 21,000
ARENA LAVADA	M3	\$ 70,000
TRITURADO	M3	\$ 100,000
GRAVA TITURADA	M3	\$ 100,000
AGUA	LT	\$ 68
SUB BASE GRANULAR	M3	\$ 34,500
ACOPLE UNIVERSAL 10" HF	UND	\$ 370,000
CODO GRAN RADIO 11 D= 3" RDE 21	UND	\$ 23,000
CODO GRAN RADIO 11 D= 6" RDE 23	UND	\$ 167,707
CODO 22.5 PVC 10" PRESION RDE 23	UND	\$ 530,000
CODO 22.5 PVC 3" PRESION RDE 21	UND	\$ 24,500
CODO 22.5 PVC 6" PRESION RDE 21	UND	\$ 112,000
CODO 22.5 PVC 6" PRESION RDE 22	UND	\$ 112,000
CODO 45 PVC 10" PRESION RDE 22	UND	\$ 653,000
CODO 45 PVC 3" PRESION RDE 21	UND	\$ 25,000
CODO 45 PVC 6" PRESION RDE 21	UND	\$ 234,854
CODO 90 EN HF 12"	UND	\$ 1,159,200
CODO 90 EN HF 14"	UND	\$ 1,815,450
CODO 90 EN HF 16"	UND	\$ 2,547,300
CODO 90 EN HF 18"	UND	\$ 3,055,500
CODO 90 PVC 10" PRESION RDE 21	UND	\$ 1,669,373
CODO 90 PVC 8" PRESION RDE 21	UND	\$ 767,545

HIDRANTE TIPO MILAN 3" KIT DE NIVELACION L= 300 MM	UND	\$	1,541,400
KIT DE NIVELACION L=300MM	UND	\$	202,650
COLLAR DE DERIVACION 3*1/2" HF PARA PVC	UND	\$	19,950
COLLAR DE DERIVACION 6*1/2" HF PARA PVC	UND	\$	34,650
COLLAR DE DERIVACION 8*1/2" HF PARA PVC	UND	\$	45,150
REGISTRO DE INCORPORACION	UND	\$	19,488
ADAPTADOR MACHO D=1/2	UND	\$	421
REGISTRO DE CORTE 1/2"	UND	\$	14,000
TUBERIA PVC D= 1/2" PRESION	ML	\$	7,000
TEE HF 12*12 BRIDA	UND	\$	2,443,350
TEE HF 14*14 BRIDA	UND	\$	3,259,200
TEE HF 16*16 BRIDA	UND	\$	4,167,450
TEE HF 18*18 BRIDA	UND	\$	6,519,450
TEE PVC 3*2 PRESION	UND	\$	190,013
TEE PVC 3*3 PRESION	UND	\$	54,662
TEE PVC 6*3 PRESION	UND	\$	655,972
TEE PVC 6*4 PRESION	UND	\$	655,972
TEE PVC 6*6 PRESION	UND	\$	231,119
TEE PVC 8*4 PRESION	UND	\$	1,107,145
TEE PVC 8*6 PRESION	UND	\$	1,133,138
UNION ACOPLA UNIVERSAL 12" HF	UND	\$	493,500
UNION ACOPLA UNIVERSAL 14" HF	UND	\$	875,916
UNION ACOPLA UNIVERSAL 16" HF	UND	\$	1,002,240
UNION ACOPLA UNIVERSAL 18" HF	UND	\$	1,341,946
UNION ACOPLA UNIVERSAL 4" HF	UND	\$	86,100
UNION REÁRACION 2" PVC	UND	\$	39,530
UNION Y ACOPLA UNIVERSAL 6" HF R1	UND	\$	126,000

UNION Y ACOPLER UNIVERSAL 6" HF R2	UND	\$	166,950
UNION Y ACOPLER UNIVERSAL 8" HF VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA VNA 3"	UND	\$	621,600
UNION Y ACOPLER UNIVERSAL 8" HF VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA VNA 8"	UND	\$	1,628,550
VALVULA DE COMPUERTA VNA 12" BRIDA	UND	\$	4,171,650
VALVULA DE COMPUERTA VNA 14" BRIDA	UND	\$	9,732,450
VALVULA DE COMPUERTA VNA 16" BRIDA	UND	\$	9,507,750
VALVULA DE COMPUERTA VNA 18" BRIDA	UND	\$	13,311,900
VALVULA DE COMPUERTA VNA 6"	UND	\$	956,550
VALVULA DE COMPUERTA 8"	UND	\$	1,416,450
VALVULA DE COMPUERTA 10" VNA LISA	UND	\$	2,828,700
NIPLE B-B EN HF 18"	UND	\$	2,833,095
TUBERIA DE ALCANTARILLADO 6"	ML	\$	19,500
TUBERIA DE ALCANTARILLADO 8"	ML	\$	26,500
TUBERIA DE ALCANTARILLADO 12"	ML	\$	58,000
TUBERIA DE ALCANTARILLADO 14"	ML	\$	67,000
TUBERIA DE ALCANTARILLADO 16"	ML	\$	95,000
TUBERIA DE ALCANTARILLADO 18"	ML	\$	125,000
TUBERIA DE ALCANTARILLADO 20"	ML	\$	150,000
TUBERIA DE ACUEDUCTO RDE 21 2" PRESION	ML	\$	6,000
TUBERIA DE ACUEDUCTO RDE 21 2 1/2" PRESION	ML	\$	9,000
TUBERIA DE ACUEDUCTO RDE 21 3" PRESION	ML	\$	12,500
TUBERIA DE ACUEDUCTO RDE 21 4" PRESION	ML	\$	22,000
TUBERIA DE ACUEDUCTO RDE 21 6" PRESION	ML	\$	50,000
TUBERIA DE ACUEDUCTO RDE 21 8" PRESION	ML	\$	80,000
TUBERIA DE ACUEDUCTO RDE 21 10" PRESION	ML	\$	125,000
TUBERIA DE ACUEDUCTO RDE 21 12" PRESION	ML	\$	180,000
TUBERIA DE ACUEDUCTO RDE 21 14" PRESION	ML	\$	220,000

TUBERIA DE ACUEDUCTO RDE 21 16" PRESION	ML	\$	290,000
TUBERIA DE ACUEDUCTO RDE 21 18" PRESION	ML	\$	370,000
TUBERIA DE ACUEDUCTO RDE 21 20" PRESION	ML	\$	460,000
CODO GRAN RADIO 45 2" PVC	UND	\$	16,000
CODO GRAN RADIO 45 2 1/2" PVC	UND	\$	20,000
CODO GRAN RADIO 45 3" PVC	UND	\$	30,000
CODO GRAN RADIO 45 4" PVC	UND	\$	72,000
CODO GRAN RADIO 45 6" PVC	UND	\$	160,000
CODO GRAN RADIO 45 8" PVC	UND	\$	338,000
CODO GRAN RADIO 45 10" PVC	UND	\$	720,000
CODO GRAN RADIO 45 12" PVC	UND	\$	1,000,000
CODO GRAN RADIO 11.5 2" PVC	UND	\$	16,000
CODO GRAN RADIO 11.5 2 1/2" PVC	UND	\$	18,000
CODO GRAN RADIO 11.5 3" PVC	UND	\$	25,000
CODO GRAN RADIO 11.5 4" PVC	UND	\$	50,000
CODO GRAN RADIO 11.5 6" PVC	UND	\$	110,000
CODO GRAN RADIO 11.5 8" PVC	UND	\$	220,000
CODO GRAN RADIO 11.5 10" PVC	UND	\$	435,000
CODO GRAN RADIO 11.5 12" PVC	UND	\$	640,000
CODO GRAN RADIO 22.5 2" PVC	UND	\$	14,000
CODO GRAN RADIO 22.5 2 1/2" PVC	UND	\$	20,000
CODO GRAN RADIO 22.5 3" PVC	UND	\$	30,000
CODO GRAN RADIO 22.5 4" PVC	UND	\$	50,000
CODO GRAN RADIO 22.5 6" PVC	UND	\$	125,000
CODO GRAN RADIO 22.5 8" PVC	UND	\$	270,000
CODO GRAN RADIO 22.5 10" PVC	UND	\$	590,000
CODO GRAN RADIO 22.5 12" PVC	UND	\$	800,000
CODO GRAN RADIO 90 2" PVC	UND	\$	16,000

CODO GRAN RADIO 90 2 1/2" PVC	UND	\$	24,000
CODO GRAN RADIO 90 3" PVC	UND	\$	45,000
CODO GRAN RADIO 90 4" PVC	UND	\$	80,000
CODO GRAN RADIO 90 6" PVC	UND	\$	220,000
CODO GRAN RADIO 90 8" PVC	UND	\$	500,000
CODO GRAN RADIO 90 10" PVC	UND	\$	1,250,000
CODO GRAN RADIO 90 12" PVC	UND	\$	1,500,000
REDUCCION 4*3 PVC PRESION	UND	\$	72,000
REDUCCION 6*3 PVC PRESION	UND	\$	200,000
REDUCCION 3*2 PVC PRESION	UND	\$	60,000
REDUCCION 4*3 PVC PRESION	UND	\$	72,000
REDUCCION 2*1 1/2" PVC	UND	\$	73,198
REDUCCION 2 1/2 *2" PVC	UND	\$	84,078
REDUCCION 3* 2 1/2" PVC	UND	\$	105,580
REDUCCION 4*2" PVC	UND	\$	116,356
REDUCCION 4*2 1/2" PVC	UND	\$	121,846
REDUCCION 6*4" PVC	UND	\$	335,037
REDUCCION 8*6" PVC	UND	\$	568,768
LUBRICANTE PVC 500 GR	UND	\$	12,000
LIMPIADOR REMOVEDOR	UND	\$	24,000
SOLDADURA LIQUIDA	UND	\$	50,000
TEE REDUCIDA HF EXT LISO 10" *3"	UND	\$	406,000
TAPON SOLDADO PRESION PVC 3"	UND	\$	22,472
TEE REDUCIDA HF EXT LISO 10" *3"	UND	\$	406,000
TEE PVC 3"	UND	\$	27,000
TEE PVC 6"	UND	\$	284,050
UNION REPARACION 2" PVC	UND	\$	15,000
UNION REPARACION 2 1/2" PVC	UND	\$	27,441

UNION REPARACION 3" PVC	UND	\$	39,046
UNION REPARACION 4" PVC	UND	\$	66,952
UNION REPARACION 6" PVC	UND	\$	155,036
UNION REPARACION 8" PVC	UND	\$	285,063
UNION REPARACION 10" PVC	UND	\$	486,884
UNION REPARACION 12" PVC	UND	\$	891,287
VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA VNA 3"	UND	\$	409,500
VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA VNA 8"	UND	\$	1,416,450
VALVULA DE COMPUERTA VNA 6" LISA	UND	\$	956,550
LADRILLO TOLETE	UND	\$	350
VARILLA CORRUGADA 3/8"	VARILLA	\$	8,000
VARILLA CORRUGADA 1/2"	VARILLA	\$	14,500
VARILLA CORRUGADA 5/8"	VARILLA	\$	22,000
VARILLA CORRUGADA 3/4"	VARILLA	\$	30,000
VARILLA CORRUGADA 1"	VARILLA	\$	56,000
PUNTILLA PROMEDIO	LB	\$	4,500
BARA COMÚN	UND	\$	10,950
TABLA PEGACHENTO 2X20X300	ML	\$	6,750
LISTON SAJO	ML	\$	3,000
PAVIMENTO RIGIDO 35.0 MPA	M3	\$	379,524
NIPLE B-B EN HF 12"	UND	\$	2,467,763
NIPLE CON EXTREMO BRIDADO EN HF 14"	UND	\$	2,175,222
NIPLE CON EXTREMO BRIDADO EN HF 16"	UND	\$	2,031,385
PERNO PARA BRIDA 5/8"	UND	\$	2,500
NEOLITE LAMINA 1*0.9 M	LAMINA	\$	60,000
BRIDA PORTAFLANCHE 2"	UND	\$	31,000
BRIDA PORTAFLANCHE 2 1/2"	UND	\$	32,000
BRIDA PORTAFLANCHE 3"	UND	\$	40,000

BRIDA PORTAFLANCHE 4"	UND	\$	48,000
BRIDA PORTAFLANCHE 6"	UND	\$	64,000
BRIDA PORTAFLANCHE 8"	UND	\$	82,000
BRIDA PORTAFLANCHE 10"	UND	\$	150,000
BRIDA PORTAFLANCHE 12"	UND	\$	274,000
BRIDA PORTAFLANCHE 14"	UND	\$	494,000
BRIDA PORTAFLANCHE 16"	UND	\$	553,000
BRIDA PORTAFLANCHE 18"	UND	\$	634,000
BRIDA PORTAFLANCHE 20"	UND	\$	714,000
BRIDA PORTAFLANCHE 24"	UND	\$	918,000
UNION SANITARIA PVC 10"	UND	\$	213,829
SIKA TOP- ARMATEC 108 4 KG	UND	\$	48,620
PEGACOR MAX GRIS BULTO 25 KG	BULTO	\$	51,000
CERAMICA TIPO COMERCIAL P.DUROPISO BLANCO 33.8*33.8 CM	M2	\$	27,346
CERAMICA P.ADRIANA BLANCA/BEICH 30.03*30.3 CM	M2	\$	20,756
CERAMICA P.PIZARRA 45.5*45.5 CM	M2	\$	36,132
BALDOSIN DE CEMENTO ROJO 15*30 CM	M2	\$	22,000
TEE PVC 2" PRESION RDE=21	UND	\$	169,481
TEE PVC 2 1/2" PRESION RDE=21	UND	\$	188,381
TEE PVC 4" PRESION RDE=21	UND	\$	312,459

Mano de Obra. Para poder suplir este componente del APU, se tuvieron que llevar a cabo dos procedimientos:

Cotización de mano de obra en el medio local.

Calculo de salarios y demás de acuerdo a la estipulado por la ley para cada uno de los trabajadores presentes en obra, de acuerdo a su grado de especialización.

Para efectuar la primera fase se cotizó con el Maestro de Obra Oscar Quintero, quien cuenta con una vasta experiencia en la Instalación, reparación y demás labores llevadas a cabo en las redes de acueducto y alcantarillado. La cotización formal fue emitida por parte de la dirección de planeación el día 02 de Noviembre de 2016 y recibida por el destinatario en cuestión el día 03 de Noviembre del mismo año (Ver apéndices).

La siguiente fase del procedimiento, es decir el cálculo de salarios y prestaciones para los empleados que permitieran calcular el costo de las diferentes cuadrillas empleadas en obra arrojó los siguientes resultados:

Partiendo con el SMLV y con el auxilio de transporte otorgado por ley 15 de 1959, cuyos valores establecidos para el año 2016 se encuentran consignados en la siguiente tabla se procede a realizar el cálculo del jornal de cada uno de los obreros presentes en una obra de construcción de acuerdo a sus funciones y su grado de especialización.

SALARIO MINIMO	\$ 689,454
AUXILIO DE TRANSPORTE	\$ 77,700

Calculo de Prestaciones Sociales. Entre los beneficios legales que la empresa de servicios públicos ESPO S.A paga a sus trabajadores a parte del salario ordinario son:

Cesantías. De acuerdo al artículo 2.2.1.3.1 del Decreto 1072 de 2015 las cesantías son un aporte social que el empleador entrega a sus empleados una vez culminado el contrato y corresponde a un (1) mes de salario por cada año de servicios prestados.

$$Cesantías = \frac{1}{12} * 100\%$$

$$Cesantías = 8.33\%$$

Interés de Cesantía. Según el Art.2.2.1.3.4 del Decreto 1072 de 2015 el empleador tiene plazo hasta el día 14 de febrero del siguiente año para cancelarle a cada empleado el valor correspondiente al auxilio de cesantías en el fondo de cesantías que el empleado haya elegido, de lo contrario el empleador deberá asumir un interés de cesantía que corresponde al 12% del valor de la cesantía.

$$\text{Interés de Cesantía} = 12\% * \text{Cesantía}$$

$$\text{Interés de Cesantía} = 0.12 * 8.33$$

$$\text{Interés de Cesantía} = 1\%$$

Prima de Servicios. Según el Art.306 del Código de trabajo la prima de servicios corresponde a un (1) salario mensual por cada año de servicios prestado por parte el empleado, esta se pagará en dos cuotas.

$$\text{Prima de Servicios} = \frac{1}{12} * 100\%$$

$$\text{Prima de Servicios} = 8.33\%$$

Dotación. De acuerdo al Art. 2.2.1.4.1 del Decreto 1072 de 2015, no existe un monto monetario establecido para la dotación que el empleador debe suministrar a sus empleados, pero si especifica que este debe ser el adecuado para desarrollar las actividades que el cargo dentro de la misma requiera. La dotación será otorgada por la empresa para aquellos empleados que devenguen un salario inferior a 2 SMLV, y esta consta de:

Hombres: 4 Mudass de ropa completas: Camisa y pantalón y 2 pares de zapatos.

Mujeres: 4 Mudas de ropa completas: Blusa y pantalón o blusa, falda y chaleco y dos pares de zapatos.

El costo para el año 2016 de estas dotaciones fue de \$658.500 lo que en porcentaje para prestaciones sociales equivaldría a:

$$\text{Dotación: } \frac{\text{Costo dotación}}{\text{Salario} * 12 \text{ meses}}$$

Sueldo igual a 1 SM

$$\text{Dotación: } \frac{658.500}{689.454 * 12 \text{ meses}} * 100\%$$

Dotación: 7.9%

Sueldo igual a 1.5 SM

$$\text{Dotación: } \frac{658.500}{1.5 * 689.454 * 12 \text{ meses}} * 100\%$$

Dotación: 5.3%

Sueldo igual a 2 SM

$$\text{Dotación: } \frac{658.500}{2 * 689.454 * 12 \text{ meses}} * 100\%$$

Dotación: 3.9%

APORTES A SEGURIDAD SOCIAL

Aportes para salud. De acuerdo a lo establecido por el Art.10 de la ley 1122 de 2007 los aportes a la salud quedan establecidos en un porcentaje igual a 12.5% del ingreso o salario base de cotización, el cual no podrá ser menor a un (1) salario mínimo. Este porcentaje por ley estará distribuido de la siguiente manera:

8.5 % son asumidos por parte del empleador

4% estará a cargo del empleado.

Aporte para salud: 8.5 %

Aportes para pensiones. De acuerdo al Decreto 4982 del año 2007 el aporte para pensión obligatoria, quedó estipulado en el 16% del ingreso base de cotización, el cual se distribuye de la siguiente manera:

12 % son asumidos por parte del empleador.

4% estará a cargo del empleado.

Aporte para pensiones: 12%

Aportes ARP. Prestación social asumida por la empresa, De acuerdo a la ley 1562 de 2012 las posibles afiliaciones y porcentajes para cada una de ellas, quedan distribuidos de la siguiente manera, basándose en la actividad que realice el empleado.

Tipo	Tarifa	Actividades
I	0.522%	Financieras, Trabajos de Oficina, Administrativos; centros Educativos, Restaurantes
II	1.044%	Algunos procesos manufactureros como la fabricación de tapetes, tejidos, confecciones y flores artificiales Almacenes por Departamentos, Algunas labores Agrícolas
III	2.436%	Algunos procesos manufactureros como la fabricación de agujas, alcoholes Artículos de cuero
IV	4.35%	Procesos manufactureros como fabricación de aceites, cervezas, vidrios, procesos de galvanización; transporte, servicios de vigilancia privada
V	6.96%	Areneras, manejo de asbesto, Bomberos, manejo de explosivos, construcción, Explotación petrolera

Aporte ARP: 6.96%

APORTES PARAFISCALES

Aportes CCF (Caja de compensación familiar). De acuerdo a las ley 1607 de 2012 se ratifica que el aporte a la CCF corresponde al 4% de su salario.

Aporte CCF: 4%

Aportes FIC SENA

Aporte FIC SENA: 3%

Auxilio de Transporte. De acuerdo al Art. 1 del Decreto 2553 de 2015, el auxilio de transporte para el año 2016 quedo fijado en un total de \$77.700, para aquellos empleados que devenguen hasta 2 SMLV.

Auxilio de Transporte: \$77.700


Vacaciones. De acuerdo a la sección 2 del decreto 1072 del 2015, las vacaciones para los empleados corresponden a 15 días remunerados por año de servicios.

$$\text{Vacaciones: } \frac{1}{12 * 2}$$

$$\text{Vacaciones: } 4.16\%$$

Una vez descritas las prestaciones sociales que se tienen en cuenta para el cálculo del salario de cada uno de los obreros dependiendo su grado de especialización. Los resultados obtenidos de cada prestación se presentan tabulados en la siguiente tabla.

ANÁLISIS DE RECARGO DE PRESTACIONES SOCIALES			
	SALARIO		
CONCEPTO	S.B= 1 S.M	S.B= 1.5 S.M	S.B= 2 S.M
Salarios	132.50%	132.50%	132.50%
PRESTACIONES			
Cesantías	8.33%	8.33%	8.33%
Intereses de cesantías	1%	1%	1%
Prima de servicios	8.33%	8.33%	8.33%
Dotacion	7.90%	5.30%	3.90%
APORTES A SEGURIDAD SOCIAL			
Aportes para salud	8.50%	8.50%	8.50%
Aportes pensiones	12%	12%	12%
Aportes ARP	6.96%	6.96%	6.96%
APORTES PARAFISCALES			
Aportes CCF	4%	4%	4%
Aportes FIC SENA	3%	3%	3%
OTROS CONCEPTOS			
Vacaciones	4.16%	4.16%	4.16%
Total	196.68%	194.08%	192.68%
Recargo final por prestaciones	96.6800%	94.0800%	92.6800%

MANO DE OBRA								
OBRERO	REMUNERACION	SALARIO	AUXILIO DE TRANSPORTE	TOTAL	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	hH
AYUDANTE	1	\$ 689,454	\$ 77,700	\$ 767,154	\$ 25,571.80	96.68%	\$ 50,295	\$ 6,287
AYUDANTE DE ESPECIALIDAD	1.2	\$ 827,345	\$ 77,700	\$ 905,045	\$ 30,168.16	96.68%	\$ 59,335	\$ 7,417
OFICIAL DE ALBAÑILERIA	1.5	\$ 1,034,181	\$ 77,700	\$ 1,111,881	\$ 37,062.70	94.08%	\$ 71,931	\$ 8,991
OFICIAL ESPECIALIZADO	2	\$ 1,378,908	\$ 77,700	\$ 1,456,608	\$ 48,553.60	92.68%	\$ 93,553	\$ 11,694
TECNICO	2.5	\$ 1,723,635	\$ 77,700	\$ 1,801,335	\$ 60,044.50	92.68%	\$ 115,694	\$ 14,462
MAESTRO	3	\$ 2,068,362	\$ 77,700	\$ 2,146,062	\$ 71,535.40	92.68%	\$ 137,834	\$ 17,229

Realizando una discriminación por cuadrilla, obtenemos los siguientes resultados en mano de obra.

CUADRILLA	UND	TOTAL
Cuadrilla 0*1	dC	\$ 50,295
Cuadrilla 1*1	dC	\$ 122,226
Cuadrilla 1*2	dC	\$ 172,520.52
Cuadrilla 1*3	dC	\$ 222,815.14
Cuadrilla 1*4	dC	\$ 273,109.75
Cuadrilla 1*5	dC	\$ 323,404.37
Cuadrilla especializada 1*0	dC	\$ 93,553
Cuadrilla especializada 1*1	dC	\$ 152,888
Cuadrilla especializada 1*2	dC	\$ 212,222.55
Cuadrilla especializada 1*3	dC	\$ 271,557.29
Cuadrilla especializada 1*4	dC	\$ 330,892.02
Cuadrilla 0*1	hH	\$ 6,286.83
Cuadrilla 0*3	hH	\$ 18,860
Cuadrilla 1*0	hH	\$ 8,991
Cuadrilla 1*1	hH	\$ 15,278.24
Cuadrilla 1*2	hH	\$ 21,565
Cuadrilla 1*3	hH	\$ 27,852
Cuadrilla 1*4	hH	\$ 34,139
Cuadrilla 1*5	hH	\$ 40,426
Cuadrilla especializada 1*0	hH	\$ 11,694.13
Cuadrilla especializada 1*1	hH	\$ 19,110.98
Cuadrilla especializada 1*2	hH	\$ 26,528
Cuadrilla especializada 1*3	hH	\$ 33,945
Cuadrilla especializada 1*4	hH	\$ 41,362
Cuadrilla de topografía	hH	\$ 10,432
Cuadrilla especializada 0*1	hH	\$ 11,694


Lista de equipo. Debido a que muchas de las actividades seleccionadas requieren el uso de equipos de construcción, se tuvo que hacer un análisis de cada una de las actividades para determinar en cuáles de ellas era necesario el empleo de estos, este procedimiento nos permitió establecer el siguiente listado:

EQUIPO	
EQUIPO	UNIDAD
CARGADOR	hM
CARROTANQUE DE AGUA	hM
COMPRESOR DE AIRE 2 MARTILLOS	hM
CORTADORA DE JUNTAS	dM
CORTADORA DE PAVIMENTO	hM
DISCO DIAMANTE CORTADORA	Und
EQUIPO DE TOPOGRAFIA	dE
MOTONIVELADORA	hM
RETROEXCAVADORA (320)	hM
SEÑALIZACION	Und
VIBROCOMPACTADOR	hM
VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	dM
VOLQUETA (RECORRIDO MAYOR A 15 KM)	Viaje
VOLQUETA (RECORRIDO MENOR 10 KM)	Viaje
MEZCLADORA	dM
VIBRADOR	DM
FORMALETA METALICA	Día
MINICARGADOR	hM
RETROCARGADOR	hM
COMPACTADOR DE LLANTAS	hM
COMPRESOR DE 1 MARTILLO	hM
BULLDOZER	hM
PAJARITA	hM

CUADRO DE CONVENCIONES	
dE	DIA EQUIPO
hM	HORA MAQUINA
Und	UNIDAD
dM	DIA MAQUINA
Viaje	VIAJE

Como se puede apreciar dentro de la lista de equipos estos pueden clasificarse en dos grupos: Maquinaria Liviana y Maquinaria Pesada, esta aclaración es necesario hacerla ya que en el medio local no se encontró un sitio que prestara el servicio de alquiler de maquinaria para estos dos tipos al tiempo, los lugares en los que se realizaron estas cotizaciones fueron: Renta construcciones en el caso de maquinaria liviana

Las cotizaciones formales a estas dos empresas se hicieron llegar el día 03 de Noviembre de 2016 como consta el oficio adjunto a continuación:



EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE OCAÑA ESPO S.A. "E.S.P."
NIT. 800.245.344-2

Vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. NUIR. 1-54498000-1

Ocaña, 03 de Noviembre de 2016

Señores:
Renta Construcciones
Ocaña

Asunto: Solicitud de cotización

Cordial Saludo:

Por medio de la presente me dirijo a ustedes de manera respetuosa para solicitar la cotización del valor del alquiler por día de maquinaria liviana empleadas en construcción de obras civiles.

De ante mano agradezco la atención prestada.

Anexo: Lista de maquinaria

Atentamente,


Ing. Jesús Amado Portillo
Director de Planeación

*Recibida Diego Portillo
04-11-2016*

CARRERA 33 N° 7A-11 BARRIO LA PRIMAVERA
TEL - FAX: 5611317-5613019-5613018. Pagina Web: www.laespo.com
OCAÑA (NORTE DE SANTANDER)

Para el caso de maquinaria pesada no fue posible encontrar dentro de la ciudad una empresa que contara con todos los equipos requeridos, entonces fue necesario buscar quienes tenían esos equipos por separado para obtener los precios de estos alquileres.

El resultado obtenido de este proceso se tabula en la siguiente tabla:

EQUIPO		
EQUIPO	UNIDAD	COSTO
CARGADOR	hM	\$ 100,000
CARROTANQUE DE AGUA	hM	\$ 50,000
COMPRESOR DE AIRE 2 MARTILLOS	hM	\$ 85,922
CORTADORA DE JUNTAS	dM	\$ 84,367
CORTADORA DE PAVIMENTO	hM	\$ 4,667
DISCO DIAMANTE CORTADORA	Und	\$ 873,648
EQUIPO DE TOPOGRAFIA	dE	\$ 103,221
MOTONIVELADORA	hM	\$ 100,000
RETROEXCAVADORA (320)	hM	\$ 120,000
SEÑALIZACION	Und	\$ 12,079
VIBROCOMPACTADOR	hM	\$ 80,000
VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	dM	\$ 60,000
VOLQUETA (RECORRIDO MAYOR A 15 KM)	Viaje	\$ 100,000
VOLQUETA (RECORRIDO MENOR 10 KM)	Viaje	\$ 76,867
MEZCLADORA	dM	\$ 63,281
VIBRADOR	DM	\$ 50,000
FORMALETA METALICA	Día	\$ 696
MINICARGADOR	hM	\$ 35,000
RETROCARGADOR	hM	\$ 80,000
COMPACTADOR DE LLANTAS	hM	\$ 90,000
COMPRESOR DE 1 MARTILLO	hM	\$ 50,000
BULLDOZER	hM	\$ 130,000
PAJARITA	hM	\$ 90,000

Capítulo 4. Conclusiones

Se realizaron los seguimientos y controles a las obras, en el periodo de las pasantías, todo esto apoyado en actividades propuestas en el plan de trabajo, la orientación y acompañante del director del trabajo y jurados evaluadores.

De igual forma con la evaluación y el diagnóstico realizado a la empresa, se evidenciaron debilidades y amenazas que poseen, especialmente en las áreas de planeación operativa, para lo cual es conveniente tener en cuenta los formatos y demás documentos elaborados para la entidad.

Teniendo en cuenta que el manual de especificaciones técnicas son los documentos en los cuales se definen las normas, exigencias y procedimientos a ser empleados y aplicados en todos los trabajos de construcción de obras, elaboración de estudios, fabricación de equipos, se propuso un manual para la empresa.

Evaluar la base de datos de los APU de la ESPO S.A. “ESP”, se evidencia que la empresa carece de dichos datos, por lo que se elaboraron formatos de actualización y actualización del manual.

Capítulo 5. Recomendaciones

Con el ánimo de que la empresa surja y además las obras se lleven a feliz término se debe decir que es necesario hacer correctivos a algunos procesos llevados a cabo en la entidad, para lo cual se recomienda la continua realización de diagnósticos, al igual adoptar el manual y los formatos realizado, y así lograr que la empresa surja y sea modelo para otras entidades con su misma razón social.

Referencias

- Alvarez, E. (2014). Actualización del catastro de la red de acueducto del municipio de Ocaña, Norte de Santander. Ocaña: Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.
- Ardila, I. (20 de Noviembre de 2016). <http://procedimientoconstructivoardila.com/seguimiento-de-obra/>. Obtenido de Seguimiento de obra economico.
- Congreso de la República. (2011). Avance de la ejecución de la Ley 1448 de 2011. Bogotá.
- Porras Montoya, D. A., & Diaz, J. E. (2015). La planeación y ejecución de las obras de construcción dentro de las buenas prácticas de la administración y programación . Bogotá: Universidad Católica de Colombia.
- República de Colombia. (2012). Constitución Política de Colombia. Bogotá: Norma.
- República de Colombia. (2012). Ley 734 de 2002. Bogotá.
- Sanchez, M. (1 de Octubre de 2016). http://www.ocana-nortedesantander.gov.co/Entidades_descentralizadas.shtml?apc=lbEmpresas%20de%20econom%EDa%20mixta-1-&x=2835271. Obtenido de Empresa de servicios públicos ESPO SA ESP: http://www.ocana-nortedesantander.gov.co/Entidades_descentralizadas.shtml?apc=lbEmpresas%20de%20econom%EDa%20mixta-1-&x=2835271
- Universidad de Palermo. (2002). La calidad en la industria de la construcción. Londres.

Apéndice

Apéndice 1. Manuales análisis de precios unitarios, manual de especificaciones técnicas de construcción de redes de acueducto y alcantarillado, Actas de vecindad, cotizaciones de materiales y cotizaciones mano de obra.

Ver archivo adjunto.