	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 ACADEMICO		1(119)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	YUDDY CAMILA CLAVIJO ORTIZ
FACULTAD	DE INGENIERÍAS
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERÍA CIVIL
DIRECTOR	FRANCISCO DURÁN CASTRO
TÍTULO DE LA TESIS	APOYO A LA DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN DE LA EMPRESA ESPO S.A “E.S.P.” EN LA REALIZACIÓN DEL CATASTRO DE ACOMETIDAS DOMICILIARIAS DE ACUEDUCTO EN LA COMUNA 2 - ZONA N° 1 DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.
RESUMEN (70 palabras aproximadamente)	
<p>EL PRESENTE TRABAJO DE GRADO, TUVO COMO PROPÓSITO APOYAR A LA DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN DE LA EMPRESA ESPO S.A. “E.S.P” EN LA REALIZACIÓN DEL CATASTRO DE ACOMETIDAS DOMICILIARIAS DE ACUEDUCTO EN LA ZONA 1 PERTENECIENTE A LA COMUNA 2 DEL MUNICIPIO DE OCAÑA. CON EL FIN DE DARLE CUMPLIMIENTO A ESTE OBJETIVO SE ESTABLECIÓ UNA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN ENCAMINADA AL ESTUDIO DESCRIPTIVO DE ENFOQUE CUANTITATIVO.</p>	
CARACTERÍSTICAS	
PÁGINAS: 115	PLANOS:
	ILUSTRACIONES: 71
	CD-ROM: 1



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552
 Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88 - Fax: Ext. 104
 info@ufpso.edu.co - www.ufpso.edu.co

APOYO A LA DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN DE LA EMPRESA ESPO S.A “E.S.P.”
EN LA REALIZACIÓN DEL CATASTRO DE ACOMETIDAS DOMICILIARIAS DE
ACUEDUCTO EN LA COMUNA 2 - ZONA N° 1 DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE
SANTANDER.

AUTOR

YUDDY CAMILA CLAVIJO ORTIZ

Trabajo de Grado modalidad de pasantías presentado como requisito para Optar por el
Título de Ingeniero Civil.

Director:

FRANCISCO DURÁN CASTRO

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

INGENIERÍA CIVIL

Ocaña, Colombia

Octubre de 2018

DEDICATORIA

Este nuevo logro es dedicado a mi madre Yamile Ortíz, por ser el motor fundamental de mi vida, por su amor, sus consejos, su confianza y su apoyo en todo momento. A mi padre David Emilio Clavijo por confiar en mí y sentirse orgulloso de lo que soy.

A mis hermanos por hacer parte de mi vida y por brindarme su comprensión y apoyo en los momentos de dificultad.

A mis amigos y a todos aquellos que siempre creyeron en mis capacidades y que hoy comparten la felicidad que siento por haber hecho realidad lo que un día soñé.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios la oportunidad de alcanzar esta meta tan importante en mi vida. A mis padres y hermanos, quiénes me han motivado y apoyado a lo largo de mi carrera profesional, por creer en mí y confiar en mis capacidades.

Quiero agradecer a la empresa ESPO S.A. por brindarme la oportunidad de hacer parte de su equipo de trabajo y por el apoyo en la realización de mi proyecto de grado.

A mi director del trabajo de grado el Ing. Francisco Alfonso Duran Castro, quien me guió y me aportó gran parte de sus conocimientos y su tiempo. Y a todos los profesores que tuve la oportunidad de conocerlos y adquirir sus conocimientos en las diversas áreas de la formación académica.

En general, a todas aquellas personas que hicieron parte de este proyecto y se sintieron orgullosos de mí.

Índice

Capítulo 1. Apoyo a la dirección de planeación de la empresa ESPO S.A	
“E.S.P.” en la realización del catastro de acometidas domiciliarias de	
acueducto en la Comuna 2 - Zona N° 1 del municipio de Ocaña, Norte de	
Santander.....	1
1.1 Descripción de la empresa.....	1
1.1.1 Misión.....	1
1.1.2 Visión.....	1
1.1.3 Objetivos de la empresa.....	1
1.1.4 Descripción de la estructura organizacional.....	2
1.1.5 Descripción de la dependencia a la que fue asignado.....	7
1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.....	7
1.2.1 Planteamiento del problema.....	9
1.3 Objetivos de la pasantía.....	12
1.3.1 General.....	12
1.3.2 Específicos.....	12
1.4 Descripción de las actividades a desarrollar.....	13
Capítulo 2. Enfoques Referenciales.....	15
2.1 Enfoque conceptual.....	15

2.1.1 Catastro.....	15
2.1.2 Sistemas de acueducto.....	15
2.1.3 Acometida domiciliaria.....	15
2.1.4 Instalaciones legalizadas.....	15
2.1.5 Usuario.....	16
2.1.6 Suscriptor.....	16
2.1.7 Micromedición.....	16
2.1.8 Medidor.....	16
2.1.9 Conexión.....	16
2.1.10 Pérdidas comerciales.....	16
2.2 Enfoque Legal.....	17
2.2.1 Reglamento Básico del Sector de Agua Potable. RAS 2000. Título B. Sistemas de Acueducto.....	17
2.2.2 Ley 142 de 1994.....	17
2.2.3 Decreto 1842 de 1991.....	17
Capítulo 3. Diseño metodológico	18
3.1 Tipo de investigación.....	18
3.2 Diseño de la Investigación.....	19
3.3 Selección de la población.....	19
3.4 Fuentes de Datos.....	20

3.5 Recolección de Datos.	20
3.6 Análisis de Datos.	21
3.7 Presentación de resultados.	21
Capítulo 4. Informe del cumplimiento de los objetivos del trabajo.....	22
4.1 Apoyar técnicamente a la dirección de planeación de la empresa ESPO S.A en la realización del catastro de acometidas domiciliarias de acueducto en la Comuna 2 - Zona N°1 del municipio de Ocaña, Norte de Santander.	22
4.1.1 Recopilar la información relacionada con las acometidas domiciliarias de acueducto mediante el empleo de un formato detallado que permita conocer las condiciones actuales técnicas y constructivas de cada una de ellas.	23
4.1.2 Diagnosticar las acometidas domiciliarias de acueducto a través de visitas de campo, con el propósito de informar a la empresa prestadora del servicio las condiciones existentes de dichas acometidas.	31
4.1.2.1 Limitantes.	41
4.1.3 Sistematizar la información obtenida en campo mediante el empleo de la herramienta informática Microsoft Excel y el software ArcGIS con el fin de obtener un consolidado y conocer dichas características.	42
4.1.3.1 Limitantes.	51
4.1.4 Evaluar la información recopilada y sistematizada a través de los resultados obtenidos en la visita, que permita presentar un informe técnico del estado actual de las acometidas domiciliarias de la zona estudiada. (Comuna 2 – Zona N°1).	51

4.1.4.1 Análisis de datos.....	55
Capítulo 5. Diagnostico Final.....	85
Capítulo 6. Conclusiones	86
Capítulo 7. Recomendaciones	87
Referencias.....	88
Apéndices	89

Lista de tablas

Tabla 1. Matriz DOFA para el diagnóstico de la dependencia.	8
Tabla 2. Actividades a realizar dentro de la dependencia.	14
Tabla 3. Tabulación de los resultados obtenidos por la categoría de usos	60
Tabla 4. Resultados tabulados con respecto a la existencia de las acometidas.....	63
Tabla 5. Resultados tabulados para los funcionamientos obtenidos.....	67
Tabla 6. Resultados tabulados de los tipos de conexión encontrados.....	71
Tabla 7. Resultados tabulados obtenidos sobre los estados de los medidores.....	75
Tabla 8. Resultados tabulados de los estados de las cajas de andén.....	83

Lista de figuras

Figura 1. Organigrama de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.	3
Figura 2. Mapa de División Político Administrativa de Ocaña.....	11
Figura 3. Delimitación geográfica de la Zona N°1 de estudio.....	12
Figura 4. Esquema de acometida convencional. Diámetro 13mm.	25
Figura 5. Esquema de acometida en derivación TEE.....	26
Figura 6. Datos de los suscriptores. (Registro 1).....	27
Figura 7. Datos de los suscriptores. (Registro 2).....	27
Figura 8. Revisión de acometidas en compañía de inspectores.....	28
Figura 9. Verificación de datos de nuevos suscriptores.	29
Figura 10. Formato utilizado por los inspectores en las inspecciones realizadas.	30
Figura 11. Ruta 25 del año 1980.	31
Figura 12. Trazado de rutas en AutoCAD.....	33
Figura 13. Visita y registro de datos de acometidas.....	34
Figura 14. Toma de datos y toma de registro fotográfico.	34
Figura 15. Acometida con normal funcionamiento.....	35
Figura 16. Acometida con el servicio en corte.....	36
Figura 17. Acometidas en suspensión.	36
Figura 18. Conexiones de tipo derivadas.	37
Figura 19. Acometida tipo derivada para casa de dos pisos.....	38
Figura 20. Conexiones de tipo directa.	39
Figura 21. Cajas en mal estado.....	40

Figura 22. Acometidas sin caja de andén.	41
Figura 23. Registro de datos en Excel.	42
Figura 24. Registro de datos en Excel.	43
Figura 25. Ajuste al nuevo sistema de coordenadas.	44
Figura 26. Almacenamiento de información.	44
Figura 27. Datos ubicados sobre ArcGIS ®.	45
Figura 28. Asignación de coordenadas W y N.	45
Figura 29. Puntos sobre ArcGIS ®.	46
Figura 30. Capas.	47
Figura 31. Capas cargadas en ArcGIS ®.	47
Figura 32. Base de datos geográfica.	48
Figura 33. Pasos para crear la nueva carpeta.	48
Figura 34. Pasos para importar datos.	49
Figura 35. Pasos para importar datos.	49
Figura 36. Ajuste de propiedades de capa.	50
Figura 37. Creación del campo de imagen.	50
Figura 38. Hoja de base de datos en Excel.	52
Figura 39. Filtro de datos por ruta.	53
Figura 40. Hoja de búsqueda en Excel.	54
Figura 41. Ingreso de usuario para búsqueda de datos.	54
Figura 42 Hoja de estadísticas en Excel.	55
Figura 43. Usos del agua representados gráficamente para la Zona 1.	56
Figura 44. Usos del agua representados gráficamente para la ruta 25.	57

Figura 45. Usos del agua representados gráficamente para la ruta 53.	58
Figura 46. Usos del agua representados gráficamente para la ruta 61.	59
Figura 47. Existencia de acometidas representada gráficamente para la Zona 1.	61
Figura 48. Existencia de acometidas representada gráficamente para la ruta 25.	61
Figura 49. Existencia de acometidas representada gráficamente para la ruta 53.	62
Figura 50. Existencia de acometidas representada gráficamente para la ruta 61.	62
Figura 51. Funcionamiento de acometidas representada gráficamente para la Zona 1.	64
Figura 52. Funcionamiento de acometidas representada gráficamente para la ruta 25.	65
Figura 53. Funcionamiento de acometidas representada gráficamente para la ruta 53.	65
Figura 54. Funcionamiento de acometidas representada gráficamente para la ruta 61.	66
Figura 55. Tipos de conexión representada gráficamente para la zona 1.	68
Figura 56. Tipos de conexión representada gráficamente para la ruta 25.	69
Figura 57. Tipos de conexión representada gráficamente para la ruta 53.	70
Figura 58. Tipos de conexión representada gráficamente para la ruta 61.	70
Figura 59. Estado de medidores representado gráficamente para la zona 1.	72
Figura 60. Estado de medidores representado gráficamente para la ruta 25.	73
Figura 61. Estado de medidores representado gráficamente para la ruta 53.	73
Figura 62. Estado de medidores representado gráficamente para la ruta 61.	74
Figura 63. Marca de medidores representado gráficamente para la zona 1.	77
Figura 64. Marca de medidores representado gráficamente para la ruta 25.	77
Figura 65. Marca de medidores representado gráficamente para la ruta 53.	78
Figura 66. Marca de medidores representado gráficamente para la ruta 61.	79
Figura 67. Representación gráfica de las marcas de medidores en mal estado encontrados.	80

Figura 68. Estado de la caja representado gráficamente para la zona 1.	81
Figura 69. Estado de la caja representado gráficamente para la ruta 25.	81
Figura 70. Estado de la caja representado gráficamente para la ruta 53.	82
Figura 71. Estado de la caja representado gráficamente para la ruta 61.	82

Lista de apéndices

Apéndice A. Formato para la realización del censo e instructivo de diligenciamiento.....	90
Apéndice B. Trazado de rutas.....	91
Apéndice C. Ejemplo de diligenciamiento de formato.....	92
Apéndice D. Oficio de situaciones de riesgo de seguridad personal, zona 1.....	93
Apéndice E. Oficio de respuesta situaciones de riesgo de seguridad personal, zona 1.....	94
Apéndice F. Archivo de ArcGIS®.....	95
Apéndice G. Instructivo de manejo de datos ArcGIS®.....	96
Apéndice H. Consolidado de datos en Microsoft Excel.....	97
Apéndice I. Resultados tabulados de las marcas obtenidas.....	98
Apéndice J. Informe técnico.....	100

Resumen

El presente trabajo de grado, tuvo como propósito apoyar a la dirección de planeación de la empresa ESPO S.A. “E.S.P” en la realización del catastro de acometidas domiciliarias de acueducto en la Zona 1 perteneciente a la Comuna 2 del municipio de Ocaña. Con el fin de darle cumplimiento a este objetivo se estableció una metodología de investigación encaminada al estudio descriptivo de enfoque cuantitativo.

Se plantearon una serie de actividades que dieron lugar al cumplimiento de los objetivos específicos en los cuales se aportó conocimientos adquiridos durante la carrera como lo son la importancia de los elementos de las acometidas domiciliarias, la interpretación de planos, la utilización de software, los análisis estadísticos; que engrandecen la experiencia como profesional en el área de Ingeniería Civil.

Así mismo, para la realización del catastro se llevó a cabo un censo en la zona correspondiente, donde se permitió identificar los usuarios, diagnosticar las acometidas encontradas, georreferenciar las ubicaciones y llevar el respectivo registro fotográfico de cada una de ellas.

Finalmente, se le presentó a la empresa la información recolectada en una base de datos y se entregó informe sobre las causas e indicadores que presentan las acometidas domiciliarias de la zona 1 y que conllevan a la empresa a provocar pérdidas técnicas y comerciales en el sistema.

Introducción

El proyecto de la realización del catastro de acometidas surge de la necesidad del área de planeación de la empresa de servicios públicos ESPO S.A “E.S.P” de obtener un registro del estado actual de las acometidas domiciliarias existentes, así como también de la nomenclatura de los predios, detalles de la ubicación, especificaciones técnicas de la instalación de los elementos en las acometidas, que permitan el adecuado control en la prestación del servicio y, por consiguiente, la correcta distribución y posterior facturación de este; ya que para la entidad es de vital importancia el cumplimiento de la normatividad vigente en relación con los indicadores exigidos por la Superintendencia de Servicios Públicos y la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, dentro de los cuales cabe destacar el índice de agua no contabilizada, del que hacen parte las pérdidas técnicas y comerciales.

La Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, expresa que el indicador de pérdidas aceptadas está definido en un 30% a partir de la expedición de la Resolución 08 de 1995, es decir, que este valor puede estar enviando señales no óptimas a los agentes, resultando en comportamientos no eficientes con respecto al manejo de las pérdidas de agua.

Las pérdidas de agua en una empresa pueden ser desagregadas en técnicas y comerciales. Las primeras pueden ser divididas en: fugas en transmisión y distribución; vertimientos y tanques almacenamiento y; fugas en las conexiones a medidores de los usuarios. Las pérdidas

comerciales se pueden clasificar en consumos no facturado medidas y consumo no facturado no medido; consumos ilegales y errores en medición y facturación.

Al respecto también es preciso manifestar que en la ESPO no se ha implementado una metodología para la gestión de pérdidas, ni se han llevado a cabo estudios previos que permitan determinar y/o cuantificar las pérdidas técnicas y comerciales y su disociación en los distintos componentes.

En consecuencia y considerando que se hace necesario evaluar y gestionar las pérdidas de agua, se desarrolla el catastro de acometidas domiciliarias en la zona 1 de la comuna 2 del municipio de Ocaña y se desarrolla el presente informe dando a conocer la metodología implementada para la investigación y los resultados obtenidos de las causas e indicadores asociados con las pérdidas encontradas en dicha zona.

Capítulo 1. Apoyo a la dirección de planeación de la empresa ESPO S.A “E.S.P.” en la realización del catastro de acometidas domiciliarias de acueducto en la Comuna 2 - Zona N° 1 del municipio de Ocaña, Norte de Santander.

1.1 Descripción de la empresa

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 los productos y servicios a los usuarios. (Manual de inducción y de consulta de ESPO S.A, 2018)

1.1.1 Misión. En ESPO S.A. 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. (Manual de inducción y de consulta de ESPO S.A, 2018)

1.1.2 Visión. 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. (Manual de inducción y de consulta de ESPO S.A, 2018)

1.1.3 Objetivos de la empresa. Facilitar la adaptación e integración del nuevo trabajador a la Empresa y a su puesto de trabajo, proporcionándole la información relacionada con las características y dimensiones de la misma, logrando que la Empresa cuente con un equipo de trabajo de alto rendimiento caracterizándose por tener un alto sentido de pertenencia, con el

objetivo final de enfocar nuestros esfuerzos a la obtención de la eficiencia y eficacia, el cumplimiento de sus objetivos y el desarrollo organizacional. (Manual de inducción y de consulta de ESPO S.A, 2018)

Con la finalidad de cumplir el objetivo principal de la empresa de servir a la comunidad Ocañera con calidad y continuidad se despliegan los siguientes objetivos específicos:

Desplegar la plataforma estratégica, su misión, visión, políticas corporativas entre otros a los trabajadores nuevos y antiguos de la empresa.

Socializar a los trabajadores los valores empresariales, las normas, políticas y enfoque de la empresa, así como el protocolo empresarial.

Brindar al trabajador información general de la empresa.

Llevar a cabo de manera permanente y continua programas de Re inducción al personal que labora sobre los procesos desarrollados en la empresa.

Contribuir a que el personal nuevo sienta un clima laboral de confianza para que contribuya al logro de los objetivos.

1.1.4 Descripción de la estructura organizacional. La estructura del nivel central de la empresa Ocañera prestadora de servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de la ciudad de Ocaña, ESPO S.A. “E.S.P” está constituida principalmente por un número plural de accionistas inscritos, igualmente cuenta con una junta directiva donde está conformada por cinco (5) miembros principales. La representación de las acciones de propiedad del municipio de Ocaña la ejercerá el Alcalde Municipal o su delegado, quien además será el presidente de la junta directiva y la elección de los otros cuatro (4) miembros se hará en forma que exista representación directamente proporcional de la propiedad accionaria en su composición. (Manual de inducción y de consulta de ESPO S.A, 2018)

Otro miembro importante dentro de la estructura organizacional es la gerencia, el cual es el representante legal y como tal debe encargarse de materializar las acciones necesarias para el cumplimiento del objeto social de la Empresa. De igual forma debe ejecutar las directrices que la Junta Directiva trace en relación con las políticas y metas empresariales, lo mismo que dirigir, coordinar, vigilar y controlar al personal de la empresa y la ejecución de las funciones o programas de esta. (Manual de inducción 2015, 2018).

La representación de las acciones de propiedad del municipio las ejercerá el alcalde municipal o su delegado, quien además será el presidente de la junta directiva y la elección de sus cuatro (4) miembros se hará en forma que exista representación directamente proporcional de la propiedad de accionaria en su composición. (Manual de inducción y de consulta de ESPO S.A, 2018)

Gerencia. Es el representante legal y como tal debe encargarse de la materializar las acciones de necesarias para el cumplimiento del objeto social de la empresa. De igual forma debe ejecutar las direcciones que la junta directiva trace en relación con las políticas y metas empresariales, lo mismo que dirigir, coordinar, vigilar y controlar el personal de la empresa y la ejecución de las funciones o programas de esta. (Manual de inducción y de consulta de ESPO S.A, 2018)

Revisor fiscal. Deberá ser contador público, designado por la asamblea general de accionistas, para un periodo de un (1) año y su función principal es la de cerciorarse de que las operaciones se celebren o cumplan por cuenta de la empresa y se ajusten a las prescripciones de los estatutos, a las decisiones de la asamblea general y de la junta directiva. (Manual de inducción y de consulta de ESPO S.A, 2018)

Dirección de control interno. Implementa y evalúa el sistema de control interno de la empresa como parte integral para el cumplimiento de los fines sociales creando los instrumentos precisos para medir la efectividad de la empresa y sus funcionarios. (Manual de inducción y de consulta de ESPO S.A, 2018)

Dirección de Planeación. Recolecta y prepara toda la información necesaria para la elaboración y puesta en función de los planes y políticas gerenciales y empresariales que sirvan de sustento al cumplimiento del objetivo social. (Manual de inducción y de consulta de ESPO S.A, 2018)

Dirección jurídica. Presta la asesoría legal y jurídica que la empresa y sus empleados requieran previo poder otorgado por la gerencia. (Manual de inducción y de consulta de ESPO S.A, 2018)

Área físico-operativa. Planea, organiza, coordina y controla las labores de mantenimiento de la infraestructura física de Acueducto, Alcantarillado y Aseo y las tareas realizadas por los encargados contratados para tal fin. (Manual de inducción y de consulta de ESPO S.A, 2018)

Inspectores. Revisan, inspeccionan, evalúan y entregan informes de todos los trabajos hechos por los contratistas de la parte operativa, en los sistemas de acueducto y alcantarillado, plantas de tratamiento y el sistema de Aseo, al área Físico-Operativa. (Manual de inducción y de consulta de ESPO S.A, 2018)

Almacén. Su responsabilidad es establecer un sistema ordenado y seguro de almacenamiento y entrega de todos los elementos y materiales que pertenezcan a la empresa o se vayan adquirir. (Manual de inducción y de consulta de ESPO S.A, 2018)

Laboratorio: Se encarga de efectuar el análisis fisicoquímicos y bacteriológicos para el correcto control de calidad del agua suministrada por la Empresa. (Manual de inducción y de consulta de ESPO S.A, 2018)

Área financiera y contable. Se encarga de manejar el sistema financiero de la empresa y realiza las proyecciones económicas y financieras que ella requiera. (Manual de inducción y de consulta de ESPO S.A, 2018)

Área comercial. Establece las políticas y las actividades comerciales indispensables para brindar un servicio oportuno, confiable y eficiente a los usuarios del servicio, de manera que le asegure a la empresa la recuperación de ingresos necesarios para su expansión y crecimiento. (Manual de inducción y de consulta de ESPO S.A, 2018)

Atención al cliente. Se encarga de la atención al público en general lo mismo que la recepción y tramite de las quejas, reclamos y peticiones que los usuarios presenten. (Manual de inducción y de consulta de ESPO S.A, 2018)

Área de sistemas. Es el responsable de la operación, mantenimiento y actualización de todo lo atinente a los sistemas de computación de la empresa, así como de prestar la asesoría técnica que se requiera. (Manual de inducción y de consulta de ESPO S.A, 2018)

Tesorería. Ejecuta las acciones tendientes a materializar la seguridad de los recaudos de dinero y de la protección de los títulos valores, así como realizar los pagos que se requieran. (Manual de inducción y de consulta de ESPO S.A, 2018)

Recepcionista. Recibe, revisa, radica, clasifica, distribuye y controla documentos, como también hace labores de recepción y atención al público y de llamadas telefónicas. (Manual de inducción y de consulta de ESPO S.A, 2018)

Conductor, Mensajero. Conduce los vehículos de propiedad de la empresa, transporta a los funcionarios de la empresa cuando lo requieran, transporta los materiales adquiridos y entrega la correspondencia. (Manual de inducción y de consulta de ESPO S.A, 2018)

1.1.5 Descripción de la dependencia a la que fue asignado. La Dirección de Planeación tiene como trabajo recolectar y preparar toda la información necesaria para la elaboración y puesta en funcionamiento de los planes y políticas gerenciales y empresariales que sirvan de sustento al cumplimiento del objetivo social. (Manual de inducción y de consulta de ESPO S.A, 2018)

1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.

Por medio de la matriz DOFA se busca analizar la situación actual de la dependencia, lo cual permitirá proponer estrategias que puedan mejorar las condiciones técnicas en que opera la oficina. En la Tabla 1 se muestra el diagnóstico inicial.

Tabla 1

Matriz DOFA para el diagnóstico de la dependencia.

MATRIZ DOFA	ANÁLISIS INTERNO	
	<p align="center">Fortalezas (F)</p> <p>1 Personal altamente calificado para desarrollar el cumplimiento de los planes y políticas gerenciales. 2. Eficiencia y eficacia, el cumplimiento de sus objetivos y el desarrollo organizacional. 3. Suministro oportuno y de calidad de los productos y servicios a los usuarios.</p>	<p align="center">Debilidades (D)</p> <p>1. Catastro de acometidas del sistema de acueducto sin realizar. 2. Pérdidas técnicas en el sistema de acueducto presentadas en cierto modo por las acometidas. 3 Poca información existente en la empresa la cual no se encuentra sistematizada.</p>
ANÁLISIS EXTERNO		
<p align="center">Oportunidades (O)</p> <p>1. Legalización de las acometidas clandestinas. 2. Mejorar el comportamiento de la demanda de los servicios prestados</p>	<p align="center">Estrategias FO</p> <p>1. Efectuar campañas que sensibilicen a la comunidad sobre el buen uso del agua. 2. Disponibilidad continúa del servicio de agua potable a proyectos nuevos y existentes</p>	<p align="center">Estrategias DO</p> <p>1. Realizar el catastro de acometidas del sistema de acueducto con el fin de llevar a cabo un control más eficaz y oportuno. 2. Sistematizar la información sobre las acometidas domiciliarias mediante el empleo de herramientas tecnológicas.</p>
<p align="center">Amenazas (A)</p> <p>1. Uso prohibido del sistema de agua potable. 2. Crecimiento de la población en el municipio de Ocaña</p>	<p align="center">Estrategias FA</p> <p>1. Brindar capacitaciones al personal de la empresa con el fin de promulgar el buen uso y mitigar el uso clandestino del sistema. 2. Emplear los recursos necesarios para suministrar la calidad de los productos y servicios.</p>	<p align="center">Estrategias DA</p> <p>1. Identificación posibles fallas en el debido proceso de distribución del sistema acueducto. 2. Disminuir las pérdidas técnicas en todo el sistema para aumentar la disponibilidad de servicio.</p>

Nota. La tabla muestra la aplicación de la matriz DOFA a la dirección de planeación de la empresa ESPO SA.
 Fuente: Autor (2018).

1.2.1 Planteamiento del problema. La empresa prestadora de servicios públicos (ESPO S.A), tiene como propósito ser una empresa líder en Ocaña y sus alrededores, buscando satisfacer las necesidades de agua potable y saneamiento básico con calidad y continuidad.

En la actualidad, la empresa no cuenta con información organizada para el proceso de incorporación de los nuevos usuarios al servicio, esto se debe al crecimiento poblacional, la dinámica inmobiliaria y la necesidad de las personas de construir sus viviendas en zonas no urbanizadas. Por tal razón la entidad prestadora del servicio no tiene un registro claro y oficial de la nomenclatura de los predios, detalles de ubicación, especificaciones técnicas y constructivas, así como el estado actual de las acometidas domiciliarias existentes.

Lo anterior crea ciertas problemáticas para la entidad, impidiendo el adecuado control en la prestación del servicio y, por consiguiente, generando irregularidades en cuanto a la distribución y posterior facturación de este, evitando el alcance de los objetivos fijados por la empresa y el cumplimiento de la normatividad vigente con relación a los indicadores exigidos por la Superintendencia de servicios públicos y la comisión de regulación de agua potable y saneamiento básico, dentro de los cuales cabe destacar el índice de agua no contabilizada.

Para la empresa uno de los sitios que en la actualidad es considerado de los más críticos, y en donde se presentan un alto índice de irregularidades es el sector que comprende la Comuna 2 (Nororiental Cristo Rey) establecida en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de Ocaña, puesto que a la fecha es la zona donde existe el mayor crecimiento urbanístico. Para la realización del presente trabajo, dicha comuna se dividió en tres zonas, ajustado a los

lineamientos establecidos por la dirección de planeación de la empresa, la cual tuvo en cuenta las rutas que se manejan para la toma de registros de los medidores y la entrega de recibos por parte del personal dispuesto para esta actividad.

La zona del presente estudio corresponde a la N° 1 que comprende las rutas 25, 53 y 61 y según la nomenclatura de rutas realizada en la empresa, estas abarcan los siguientes barrios: Cañaveral, El Carmen, Instituto Bíblico, El Hatillo, Las Vicentinas, Nuevo Horizonte, El Dorado, Polaco I.

En la Figura 2 se muestra la ubicación de la Comuna 2 (Nororiental Cristo Rey), según el mapa de la División político administrativa de Ocaña. Y en la Figura 3 se encuentra la delimitación de la Zona N°1 de estudio.

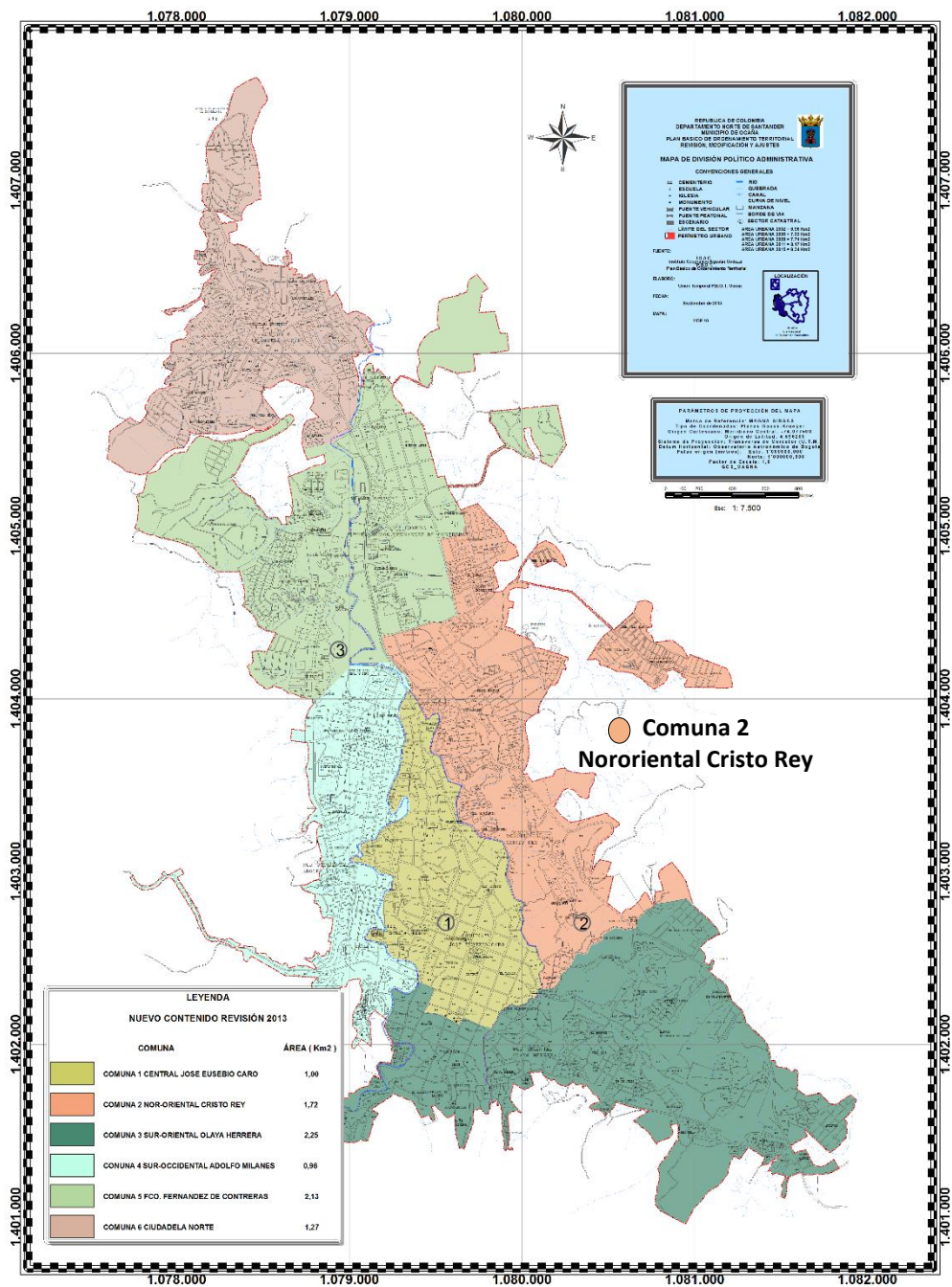


Figura 2. Mapa de División Política Administrativa de Ocaña.

Fuente: (IGAC, 2015)

Diagnosticar las acometidas domiciliarias de acueducto a través de visitas de campo, con el propósito de informar a la empresa prestadora del servicio las condiciones existentes de dichas acometidas.

Sistematizar la información obtenida en campo mediante el empleo de la herramienta informática Microsoft Excel y el software ArcGIS con el fin de obtener un consolidado y conocer dichas características de forma rápida y organizada.

Evaluar la información recopilada y sistematizada a través de los resultados obtenidos en la visita, que permita presentar un informe técnico del estado actual de las acometidas domiciliarias de la zona estudiada. (Comuna 2 – Zona N°1)

1.4 Descripción de las actividades a desarrollar.

En la Tabla 2 se muestra las actividades correspondientes para cumplir los objetivos propuestos, detallando el alcance de la pasantía.

Tabla 2*Actividades a realizar dentro de la dependencia.*

Objetivo general	Objetivos específicos	Actividades a desarrollar en la empresa para el cumplimiento de los objetivos específicos
Apoyar técnicamente a la dirección de planeación de la empresa ESPO S.A en la realización del catastro de acometidas domiciliarias de acueducto en la Comuna 2 - Zona N°1 del municipio de Ocaña, Norte de Santander.	Recopilar la información relacionada con las acometidas domiciliarias de acueducto mediante el empleo de un formato detallado que permita conocer las condiciones actuales técnicas y constructivas de cada una de ellas.	<p>Buscar información reglamentada sobre los tipos de acometidas para un sistema de acueducto.</p> <p>Estudiar la información que se requiere emplear en campo para la elaboración del formato</p> <p>Recopilar la información de catastro con la que se cuente en la empresa.</p> <p>Diseñar el formato para la obtención de la información.</p>
	Diagnosticar las acometidas domiciliarias de acueducto a través de visitas de campo, con el propósito de informar a la empresa prestadora del servicio las condiciones existentes de dichas acometidas.	<p>Delimitar la zona de estudio.</p> <p>Establecer las zonas donde se va a recolectar la información con el acompañamiento de los inspectores de la empresa.</p> <p>Realizar visitas de campo y diligenciar el formato registrando la información en cada visita domiciliaria realizada.</p> <p>Llevar un registro fotográfico de cada inspección realizada</p>
	Sistematizar la información obtenida en campo mediante el empleo de la herramienta informática Microsoft Excel y el software ArcGIS con el fin de obtener un consolidado y conocer dichas características de forma rápida y organizada.	<p>Organizar los resultados obtenidos en campo.</p> <p>Digitar la información recopilada y sistematizarla mediante el empleo del software de información geográfica ArcGIS.</p>
	Evaluar la información recopilada y sistematizada a través de los resultados obtenidos en la visita, que permita presentar un informe técnico del estado actual de las acometidas domiciliarias de la zona estudiada. (Comuna 2 – Zona N°1)	<p>Consolidar los resultados obtenidos de forma práctica y dinámica.</p> <p>Ejecutar una evaluación estadística.</p> <p>Realizar un análisis general de los resultados obtenidos.</p> <p>Generar un informe técnico.</p>

Nota. La tabla muestra las actividades que se deben realizar para cumplir con los objetivos propuestos durante el tiempo de pasantía en la dependencia. Fuente: Autor (2018).

Capítulo 2. Enfoques Referenciales

2.1 Enfoque conceptual.

2.1.1 Catastro. El catastro de usuarios comprende el conjunto de registros y procedimientos que permiten la exacta identificación y localización de los usuarios de los servicios de agua potable y desagüe. Posee toda la información necesaria de los usuarios activos, factibles, potenciales y clandestinos. Este registro contiene datos del usuario y del predio, las características técnicas de las conexiones de agua potable y desagüe, de las cajas de registro, de los marcos, tapas y micro medidores, así como datos complementarios de los servicios y del predio. Por ello, el catastro se mantiene en una base de datos informática. (Carmona, 2007)

2.1.2 Sistemas de acueducto. Conjunto de elementos y estructuras cuya función es la captación de agua, el tratamiento, el transporte, almacenamiento y entrega al usuario final, de agua potable con unos requerimientos mínimos de calidad, cantidad y presión. (VIVIENDA, 2017)

2.1.3 Acometida domiciliaria. La acometida domiciliaria es la derivación que parte de la red de distribución local y llega hasta el registro de corte de un inmueble. En edificios de propiedad horizontal condominios, la acometida domiciliaria llega hasta el registro de corte general. (RAS, Título B, 2000)

2.1.4 Instalaciones legalizadas. Son aquellas que han surtido todos los trámites exigidos por la entidad prestadora de los servicios públicos y tiene vigente un contrato de condiciones uniformes. Tienen medición bien sea individual o colectiva, la cual se realiza periódicamente, y su facturación depende de la medición realizada. Estas pueden estar clasificadas en estratos socioeconómicos para los usuarios residenciales y en sectores para los usuarios no residenciales. (DISTRITAL S. J., 2000)

2.1.5 Usuario. Persona natural o jurídica que se beneficia con la prestación de un servicio público, bien como propietario del inmueble en donde éste se presta, o como receptor directo del servicio. A este último usuario se le conoce también como consumidor (Ley 142, 1994)

2.1.6 Suscriptor. Persona natural o jurídica con la cual se ha celebrado un contrato de condiciones uniformes de servicios públicos. (Ley 142, 1994)

2.1.7 Micromedición. Sistema de medición de volumen de agua, destinado a conocer la cantidad de agua consumida en un determinado período de tiempo por cada suscriptor de un sistema de acueducto. (Ley 142, 1994)

2.1.8 Medidor. Dispositivo encargado de medir y acumular el consumo de agua.
(VIVIENDA, 2017)

2.1.9 Conexión. Ejecución de la acometida e instalación del medidor de acueducto.
(DISTRITAL S. J., 2000)

2.1.10 Pérdidas comerciales. Aquellas debidas a volúmenes consumidos no facturados, volúmenes no contabilizados por defectos en los micromedidores, consumos a través de conexiones clandestinas, etc. (VIVIENDA, 2017)

2.2 Enfoque Legal

2.2.1 Reglamento Básico del Sector de Agua Potable. RAS 2000. Título B. Sistemas de Acueducto. El presente Título incluye el cálculo de la demanda de agua, las fuentes de abastecimiento, las captaciones de agua superficial y subterránea, las aducciones y conducciones, las redes de distribución, las estaciones de bombeo de agua cruda y agua tratada, los tanques de almacenamiento y compensación que forman parte de los sistemas de acueducto, el análisis de vulnerabilidad y gestión del riesgo asociados a proyectos de sistemas de acueducto. (RAS, Título B, 2000)

2.2.2 Ley 142 de 1994. “Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.

2.2.3 Decreto 1842 de 1991. “Por el cual se expide el Estatuto Nacional de Usuarios de los Servicios Públicos Domiciliarios”.

Capítulo 3. Diseño metodológico

3.1 Tipo de investigación.

Siguiendo la metodología de Hernández, Fernández y Bastidas (2014), existen estudios exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos. Con enfoques que pueden ser cualitativos y cuantitativos.

El presente es un estudio descriptivo de enfoque cuantitativo, ya que se recolectaran datos sobre un aspecto a estudiar y se realizará un análisis y medición de los mismos.

“La investigación descriptiva busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice” (Fernandez, 2014)

Así mismo, el estudio tiene un enfoque cuantitativo, ya que es necesario poder analizar los resultados de los censos realizados en la zona de estudio escogida.

“El enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (Fernandez, 2014)

3.2 Diseño de la Investigación.

Esta investigación es de tipo, no experimental, transeccional, descriptivo. No es experimental porque no se pueden modificar las variables, los datos a reunir se obtendrán de una zona de estudio previamente seleccionada, es transeccional ya que la recolección de datos se hará en un solo tiempo.

“La investigación no experimental son estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos” (Fernandez, 2014)

“Los diseños transeccionales descriptivos tienen como objetivo indagar la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una población”. (Fernandez, 2014)

“El procedimiento consiste en ubicar en una o diversas variables a un grupo de personas u otros seres vivos, objetos, situaciones, contextos, fenómenos, comunidades, etc., y proporcionar su descripción” (Fernandez, 2014)

3.3 Selección de la población.

La organización a investigar pertenece a una parte los usuarios de la empresa de servicios públicos ESPO, SA de la ciudad de Ocaña, la cual hace parte de la comuna 2 (Nororiental Cristo Rey) y esta denominada como zona 1. Para mayor validez en el estudio se realizará un censo a

cada uno de los usuarios que corresponde a un total de aproximadamente 1.875 suscriptores, con el fin de recolectar la información necesaria.

3.4 Fuentes de Datos.

Para el desarrollo de esta investigación se consultaran diversas fuentes de datos: Datos primarios como lo es la información que se encuentra en la empresa, sobre los usuarios y la información que se pueda recolectar por medio del censo a realizar.

Los datos secundarios como los que podemos encontrar en planos, cartillas, mapas y fuentes bibliográficas sobre temas relacionados con el catastro de acometidas domiciliarias de acueductos en empresas de servicios públicos.

3.5 Recolección de Datos.

Recolectar los datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que conduzcan a reunir datos con un propósito específico. (Fernandez, 2014)

Para el presente proyecto se usa como instrumento de recolección de datos un formulario, previamente diseñado para lograr reunir toda la información necesaria en las visitas realizadas a cada domicilio. Este formulario contiene 20 casillas que deben ser diligenciadas en el momento de la visita y que nos permite conocer datos sobre el estado y las características en las que estas se encuentran las acometidas.

3.6 Análisis de Datos.

Teniendo en cuenta que la investigación es de gran alcance, es necesario sistematizar la información obtenida en campo antes de generar un análisis de los mismos.

El análisis de datos consiste en estudiar la información recolectada de manera que permita realizar un diagnóstico final del estado actual en las acometidas y con el fin de dar cumplimiento a los objetivos de la investigación. Siendo este un análisis cuantitativo se requiere usar la estadística descriptiva, pues se busca describir datos y posteriormente efectuar análisis estadísticos.

3.7 Presentación de resultados.

Por medio de un informe técnico y estadístico del estado actual de las acometidas domiciliarias de la zona estudiada y teniendo en cuenta el análisis elaborado, se presentaran los resultados obtenidos en la investigación para así dar respuesta a los objetivos planteados.

Capítulo 4. Informe del cumplimiento de los objetivos del trabajo

4.1 Apoyar técnicamente a la dirección de planeación de la empresa ESPO S.A en la realización del catastro de acometidas domiciliarias de acueducto en la Comuna 2 - Zona N°1 del municipio de Ocaña, Norte de Santander.

El trabajo realizado bajo la modalidad de pasantías buscó brindar el apoyo a la empresa de servicios públicos de Ocaña, ESPO S.A. teniendo como objetivo adelantar el catastro de acometidas domiciliarias en el municipio. Se realizó un acompañamiento a la oficina de dirección de planeación de la empresa en diferentes actividades, tanto administrativas como técnicas las cuales fueron necesarias para llevar a cabo el proyecto.

Para el desarrollo de este objetivo se le dio al proyecto un enfoque investigativo por tratarse de un estudio que consta de varias fases entre las que se encuentran la recolección y el análisis de datos, para luego obtener un consolidado de información que es necesaria en la empresa a la hora de conocer el estado actual de los suscriptores, específicamente aquellos que pertenecen a la zona 1 de la comuna 2 del Municipio de Ocaña.

Cabe resaltar que la zona donde se trabajó corresponde a la N° 1 que comprende las rutas 25, 53 y 61 las cuales abarcan los barrios: Cañaverál, El Carmen, Instituto Bíblico, El Hatillo, Las Vicentinas, Nuevo Horizonte, El Dorado, Polaco I.

En el cumplimiento de los objetivos específicos que se presenta a continuación, se desarrolla la metodología propuesta para esta investigación, la cual consta de la selección la población, la obtención de datos, tanto de fuentes primarias como secundarias; y el posterior análisis y la presentación de resultados.

4.1.1 Recopilar la información relacionada con las acometidas domiciliarias de acueducto mediante el empleo de un formato detallado que permita conocer las condiciones actuales técnicas y constructivas de cada una de ellas. Para llevar a cabo el desarrollo de este objetivo, en primer lugar se investigó de diferentes fuentes la información relacionada sobre las condiciones técnicas y constructivas que se debe tener cada acometida. A continuación se cita la información más destacada que fue tomada en cuenta en la investigación.

Según el RAS existen dos tipos de acometidas: las acometidas individuales y las acometidas conjuntas. La norma muestra los requisitos que se deben cumplir según el tipo de acometida que se desea instalar y los materiales.

Toda acometida domiciliar individual debe estar compuesta por los siguientes accesorios: Unión de empalme entre la acometida y la red principal, uniones universales, tuberías en el diámetro recomendado, codos, niples, llave de registro, llave de corte, medidor para el registro del consumo de la instalación y caja de andén. (RAS, Título B, 2000)

Para las acometidas individuales, el diseño de la red de distribución debe tener en cuenta los siguientes requerimientos:

Las acometidas domiciliarias deben construirse conjuntamente con la red de distribución y deben llevarse hasta el hilo interior del andén, donde se dejarán taponadas. (RAS, Título B, 2000)

Cuando se construyan las acometidas domiciliarias debe dejarse una marca grabada en el andén. (RAS, Título B, 2000)

La conexión de la acometida con la tubería de la red de distribución debe ser en ángulo de 45° con respecto a la vertical. (RAS, Título B, 2000)

El diámetro mínimo de la acometida domiciliaria debe ser de 13 mm. (RAS, Título B, 2000)

Las acometidas en tuberías plásticas o de cobres menores que 25 mm de diámetro deben realizarse mediante el uso de collares de derivación y no directamente en la tubería, salvo en el caso de las tuberías que permitan termofusión o las tuberías de hierro dúctil con diámetros superiores o iguales a 250 mm. (RAS, Título B, 2000)

El material de la tubería para las acometidas domiciliarias debe ser polietileno de alta densidad para tuberías entre 16 mm y 75 mm, cobre tipo K para diámetros hasta 25 mm o cobre tipo K o L para diámetros entre 38 mm y 75 mm. También puede utilizarse la tubería PVC RDE 21 para diámetros mayores a 50 mm, siempre que se cumpla con la Norma Técnica Colombiana NTC382 y se tengan en cuenta las profundidades mínimas requeridas para esta tubería, previa aprobación de la persona prestadora del servicio público domiciliario de acueducto. (RAS, Título B, 2000)

Para los niveles de complejidad del sistema medio y bajo y para los barrios de estratos 1, 2 y 3 correspondientes a los niveles de complejidad del sistema alto y medio alto, se pueden utilizar acometidas conjuntas. La acometida conjunta debe cumplir con los requisitos establecidos en el literal correspondiente a las acometidas individuales. Sin embargo debe tener un diámetro mínimo de 25 mm en tanto que el medidor y la tubería de cada vivienda debe tener un diámetro de 13 mm. (RAS, Título B, 2000)

Además, en la misma normativa se encuentran dos ejemplos de acometidas domiciliarias que pueden ser adoptadas por el consultor según lo decida. En la Figura 4 se muestra el ejemplo de acometida convencional que según la ESPO es el utilizado en la mayoría de los casos.

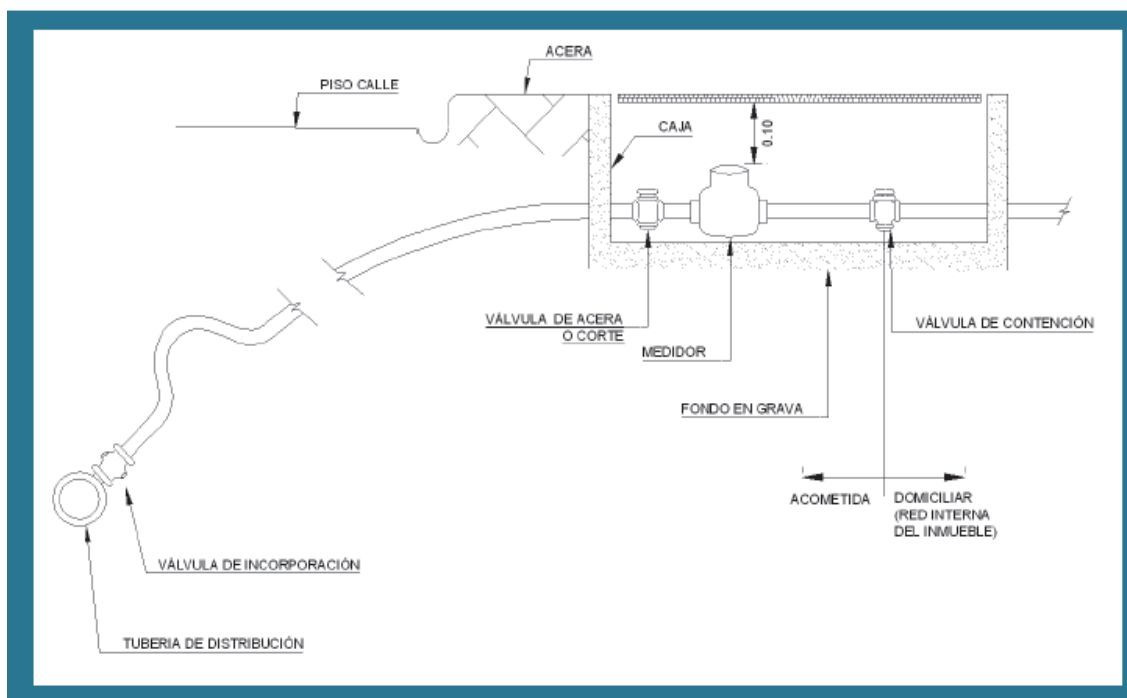


Figura 4. Esquema de acometida convencional. Diámetro 13mm.

Fuente: (RAS, Título B, 2000)

En la Figura 5 se muestra el otro esquema de acometida donde se utiliza la derivación en TEE, la cual es la que es otra manera que muestra la norma para el diseño de la acometida domiciliaria.

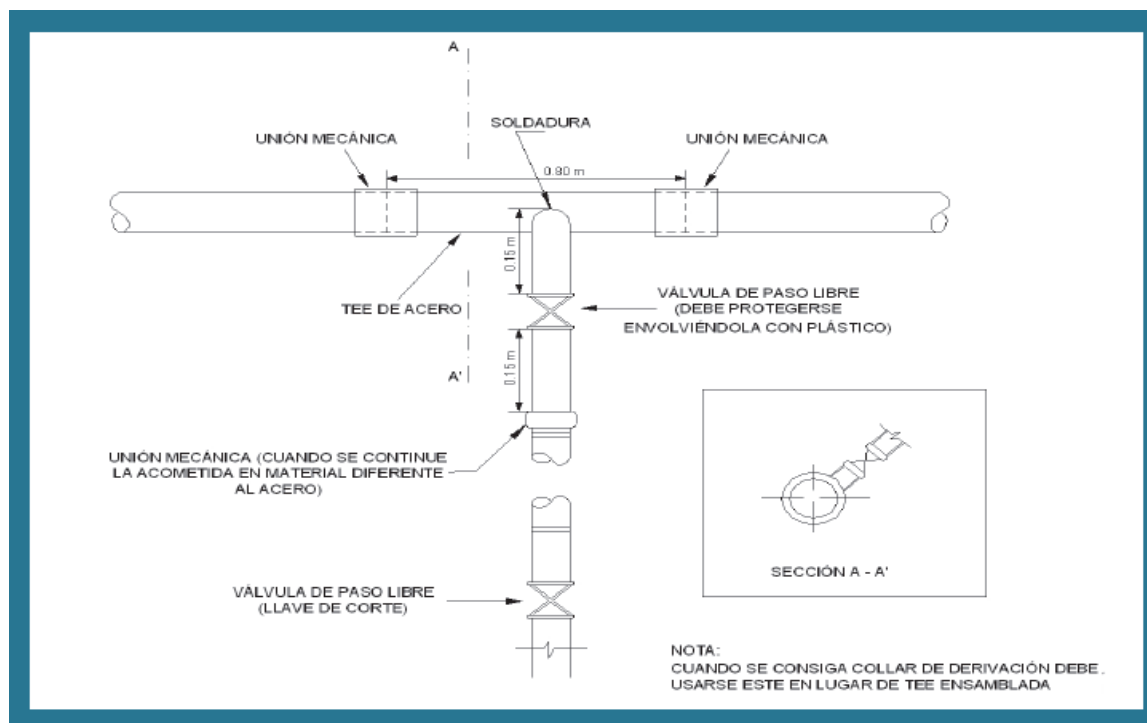


Figura 5. Esquema de acometida en derivación TEE.

Fuente: (RAS, Título B, 2000)

Sin embargo, la empresa es libre de desarrollar su propio modelo de acometida, siempre y cuando cumpla con la normatividad establecida. “se debe tener en cuenta lo establecido en forma particular para las acometidas domiciliarias, por parte de la persona prestadora del servicio público de acueducto en el municipio dando preferencia a lo establecido por empresas regionales”. (RAS, Título B, 2000)

Luego de conocer la normatividad, se hizo un barrido de información en la empresa la cual fuera útil y necesaria para la creación del formato y de debido conocimiento en la implementación de este.

El recurso que proporciona la empresa es un registro de datos de los suscriptores como lo son: el código predial, código de usuarios, código interno, nombre y dirección. Como se puede ver en la Figuras 6 y 7 extraídas de dicho registro.

USUARIO	C. INTERNO	NOMBRE DE USUARIO	DIRECCION
01-25-0015-0000-6	7652	ALIRIO CARRASCAL	CL 7 28 110 CASA TALLER
01-25-0020-0000-6	7653	OLGER ANTONIO VILA VILA	CL 7 N°28B -228
01-25-0025-0000-3	17991	OLGER ANTONIO(26623) VILA VILA	CALLE 7 N° 28B-228
01-25-0027-0000-0	24171	SAID ALVAREZ ASCANIO	CL 7 LOCAL 1 M 1 AVDA SAN FCO
01-25-0028-0000-0	24172	SAID ALVAREZ ASCANIO	CL 7 LC 2 M 2 AVDA SAN FCO
01-25-0029-0000-9	24173	SAID ALVAREZ ASCANIO	CL 1 LC 3 M 3 AVDA SANFCO
01-25-0030-0000-5	14795	LUIS JAVIER SANCHEZ	CL 7 28 114
01-25-00335-0000-1	29608	LUIS JAVIER SANCHEZ	CRA 28 N° 28-114MED .9230 CONTROLAGUA
01-25-0040-0000-4	7654	LUIS JAVIER SANCHEZ	CR 28A 7-16
01-25-0043-0000-3	17267	ALICIA ARIAS	CL 7A 28A-15

Figura 6. Datos de los suscriptores. (Registro 1)

Fuente: (Planeación ESPO, ESP, 2018)

CODIGO PREDIAL	DIRECCION	URBANO	SECTOR	MANZANA	Nº PREDIO
54498010201010008000A	C 9 27 08 (C 9 27A 06 K 27C 9 09)	01	02	0101	0008
54498010201010010000A	C 9 27 38 (C 9 27D 54) BR EL CARME	01	02	0101	0010
54498010201010011000A	C 9 27 46 (C 9 27D 66) BR EL CARME	01	02	0101	0011
54498010201010012000A	C 9 27 54 (C 9 27D 74) BR EL CARME	01	02	0101	0012
54498010201010012001A	C 9 27A 74 BR EL CARMEN	01	02	0101	0012
54498010201010015001A	C 9 27 30 (C 9 27D 46) BR EL CARME	01	02	0101	0015
54498010201010015000A	C 9 27 30 (C 9 27D 46) BR EL CARME	01	02	0101	0015
54498010201010016001A	C 9 27 20 (C 9 27D 34) BR EL CARME	01	02	0101	0016
54498010201010016000A	C 9 27 20 (C 9 27D 34) BR EL CARME	01	02	0101	0016

Figura 7. Datos de los suscriptores. (Registro 2)

Fuente: (Planeación ESPO, ESP, 2018)

Por último, se hizo el acompañamiento a las brigadas realizadas por los inspectores en diferentes rutas con el fin de conocer de manera detallada las características constructivas de las acometidas domiciliarias, como también el tipo de información que ellos requieren para realizar una inspección de cada acometida y llevar ese registro actualizado a la empresa, además de los requisitos necesarios en la empresa a la hora de incluir un nuevo suscriptor en el sistema.

Se realizó un recorrido con los inspectores por la ruta 34. Con el fin de conocer el estado de las acometidas y el respectivo chequeo que realizan los inspectores en cada una de ellas como se puede ver en la Figura 8.



Figura 8. Revisión de acometidas en compañía de inspectores.

Fuente: (Autor, 2018)

Las brigadas que realizan los inspectores también permiten identificar los usuarios que de manera ilegal están conectados a las diferentes redes de la ESPO. En estos casos el inspector se encarga de recoger la información necesaria para realizar la respectiva inclusión de un nuevo suscriptor o por el contrario de la realización del corte del servicio. En la Figura 9 se muestra la colaboración de los usuarios para que se haga su debida inclusión en el sistema.



Figura 9. Verificación de datos de nuevos suscriptores.

Fuente: (Autor, 2018)

El formato utilizado por los inspectores en los casos anteriores corresponde al que se muestra en la Figura 10. Cabe resaltar la importancia de la creación de un nuevo formato que facilite la toma de información y se haga de una manera más ordenada, teniendo en cuenta que el de uso actual no es el adecuado.

Nro Cuenta	Codigo	Nombre/uso			OBSERVACIONES
01-34-1525-0000-1	17072	ANA DEL CA			
01-34-1540-0000-4	9774	JOSEFA NI			
01-34-1550-0000-9	9767	MIGUEL LE			
01-34-1570-0000-1	9775	FRANCISCO LOBO			
01-34-1665-0000-4	19658	MARINA LOBO DE CARRASCAL	KRA 14 14-196 FERRERIA	11	NULL 17501 218
01-34-1665-0000-1	9776	MARINA LOBO DE CARRASCAL	KR 14 14-196	1	3 NULL 4422
01-34-1670-0000-9	9777	ANA CARVAJALINO	KR 11 14-14 CASA TIENDA 3 ESTR	1	3 NULL 2860 2896
01-34-1680-0000-8	9778	ENCARNACION CARRASCAL	KR 11 13-192 PANADERIA	11	NULL 26714 1783
01-34-1690-0000-9	9779	SOFIA LUZILIA QUINTERO GARCIA	KR 11 13-184	1	3 NULL 0780 861
01-34-1700-0000-4	9780	MARCOS MANZANO	KR 11 13-176 CASA+ 2 LOCALES	1	3 2191 1371
01-34-1710-0000-3	9781	FERMIN VEGA	KR 11 13-172 CASA AUTSER 3 JJJ	1	3 NULL 1283
01-34-1720-0000-1	9782	AURELIO MARCONY	KR 11 13-158	1	3 NULL 3920
01-34-1730-0000-1	9783	RODOLFO CORDONEL	KR 11 13-150	1	2 NULL 1823 1711
01-34-1740-0000-0	9784	ZUNILDA TORRADO	KR 11 13-144	1	1 NULL NULL
01-34-1745-0000-2	18888	WILMAR CARRASCAL LOBO	CALLE 13 11-67 CASA2	1	1 NULL 6677 2481
01-34-1750-0000-9	9785	ORLADIS CARRASCAL LOBO	CL 13 11-67	1	2 NULL 4420
01-34-1760-0000-9	19841	ANTONIO RAMIREZ LOPEZ	CL 14 11-97 CASA 1 M 3	1	2 17716 889
01-34-1770-0000-7	9787	ZUNILDA CASTILLA	CL 14 11-97	1	2 NULL 2528
01-34-1775-0000-2	9786	ANTONIO RAMIREZ	CL 14 11-97	1	2 NULL 435
01-34-1780-0000-6	9788	JESUS EMIRO ACOSTA	CL 14 10-50	1	1 NULL 3596 45
01-34-1785-0000-9	19842	ANTONIO RAMIREZ LOPEZ	CL11-97CASA PRINCIPALM 2	1	2 17717 2997
01-34-1786-0000-4	21615	LUIS GUSTAVO RAMIREZ	CL 14 11-97 APTO LA PALMITA	1	2 12760 654
01-34-1787-0000-9	19846	EVARISTO ANTONIO RAMIREZ LOPEZ	CL 14 11-97 P 3 M 1	1	2 17720 2332
01-34-1790-0000-5	9789	HELDA MONTAÑO SANJUAN	CL 14 11-113	1	1 11966 5401
01-34-1795-0000-9	15046	TIMOTEO DELGADO	CL 14 AP MD 01	1	2 NULL 2449 652
01-34-1800-0000-2	9790	TIMOTEO DELGADO	CL 14 CASA 1 M 5	1	2 NULL NULL
01-34-1810-0000-1	9791	TIMOTEO DELGADO	CL 14 CASA 2 M 4	1	2 NULL NULL
01-34-1820-0000-0	9792	ABEL DELGADO	CL 14 CASA 03 MD 03	1	2 NULL 21150 1241
01-34-1830-0000-9	9793	TIMOTEO DELGADO	CL 14 5N CASA 04 MD 02	1	2 NULL NULL
01-34-1840-0000-8	9794	TIMOTEO DELGADO	CL 14A 11-125 MD 06	1	2 NULL 43994 165
01-34-1850-0000-7	9795	PEDRO JACOME	CL14 11-123A	1	2 15845 198
01-34-1855-0000-2	24557	JORGE EUBER TILLOS QUINTANA	CALLE 14 Nº 10A-68 LA PALMITA	1	1 NULL 390 606
01-34-1860-0000-6	9796	ALEXE DEL CARMEN TRILLOS QUINTANA	CL 14 10A 68	1	1 NULL 821
01-34-1870-0000-5	9797	NADIN JAIME PEÑARANDA	CL 14 10A-54	1	1 NULL 1141
01-34-1880-0000-4	9798	ANA AMINTA VEGA LOPEZ	CL 14 11 42	1	2 1689 1033
01-34-1890-0000-3	9799	NELLY PELAEZ	CL 14 10A-38	1	1 2192 185
01-34-1895-0000-3	14672	RAMIRO NN	CL 14 10 36	1	1 1111 111

Figura 10. Formato utilizado por los inspectores en las inspecciones realizadas.

Fuente: (Autor, 2018)

Luego de reunir toda la información se diseñó un formulario que consta de 20 casillas con las diferentes características de las acometidas domiciliarias que debemos tener en cuenta en la realización del censo. En el Apéndice A se muestra el formato para el censo y el instructivo de diligenciamiento donde se explica la forma correcta para que sean registrados los datos.

El formulario se divide en tres partes; en el encabezado se debe consignar datos como: el municipio, el barrio, la ruta y la fecha de realización del censo. En el cuerpo del formulario, se toman datos acerca del predio como son: el código de usuario, código interno, coordenadas, dirección y el uso. Como también, los datos sobre la acometida, el medidor, la caja de andén y cualquier otro elemento adicional que se pueda encontrar, también existe un espacio para las

observaciones o anotaciones que se deban tener en cuenta. Por último, se encuentra la parte de convenciones que se deben usar para el correcto diligenciamiento del formato.

Este formulario fue aceptado en la oficina de planeación por el ingeniero Orlando Camargo Quintero, paso a ser revisado por el inspector a cargo de la ruta y fue aprobado en la oficina de apoyo físico-operativo y firmado por el jefe del área el ingeniero civil, Ray Carlos Ramírez.

4.1.2 Diagnosticar las acometidas domiciliarias de acueducto a través de visitas de campo, con el propósito de informar a la empresa prestadora del servicio las condiciones existentes de dichas acometidas. Para el desarrollo de este objetivo, se tuvo la necesidad de actualizar las rutas existentes en la ESPO, ya que la empresa contaba con algunos bosquejos realizados en el año 1980 por la EMPONORTE S.A. entre esos solo existe la ruta 25 como se muestra en la Figura 11.

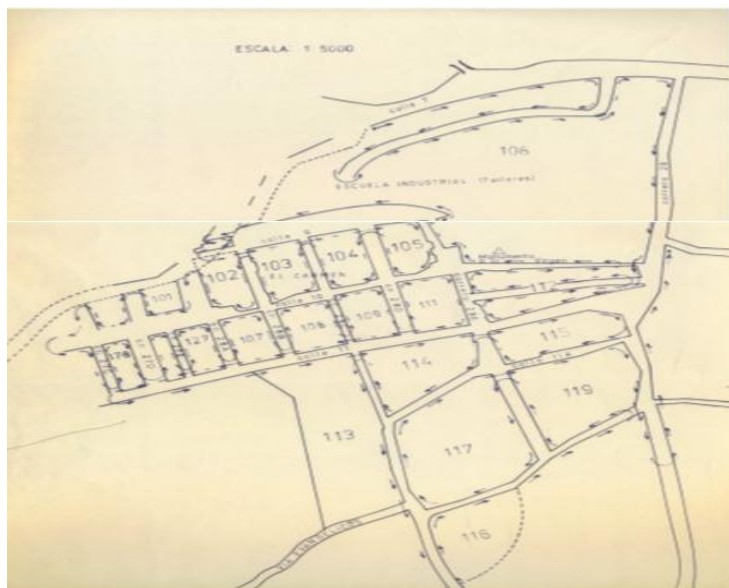


Figura 11. Ruta 25 del año 1980.

Fuente: (Planeación ESPO, ESP, 2018)

Según la nomenclatura de rutas realizada en la ESPO, a la zona 1 de estudio le corresponden 3 rutas las cuales están distribuidas de la siguiente manera con sus respectivos barrios.

Ruta 25: Cañaveral, El Carmen, Instituto Bíblico, El Hatillo, Las Vicentinas, Nuevo Horizonte.

Ruta 53: El Dorado.

Ruta 61: Polaco I.

Teniendo en cuenta lo anterior, se realizó la previa delimitación de la zona de estudio y la identificación de las rutas que pertenecen a dicha zona con la ayuda de la plataforma digital de información geográfica Agustín Codazzi, de donde se obtuvieron los mapas catastrales más actualizados y se hizo un recorrido por cada una de las rutas con el acompañamiento del inspector encargado. Sobre dichos mapas se realizó el respectivo dibujo de las rutas en forma de bosquejo y la identificación de sus manzanas.

Luego de realizar el reconocimiento de las rutas, su ubicación, su sentido y las manzanas correspondientes; se dibujaron en forma de esquema sobre un mapa base existente del Plan Básico de Ordenamiento Territorial de Ocaña en AutoCAD como se puede ver en la Figura 12.

El Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Ocaña, en adelante PBOT, es el instrumento técnico y normativo por medio del cual se establecen los principios, las políticas, objetivos, estrategias y acciones orientadas a regular la utilización, ocupación y transformación del espacio físico en el corto, mediano y largo plazo, de tal forma que se logre un equilibrio entre la atención a las necesidades sociales y económicas de la población y la conservación y protección del medio ambiente y del patrimonio histórico cultural. (Alcaldía, Ocaña, 2002)

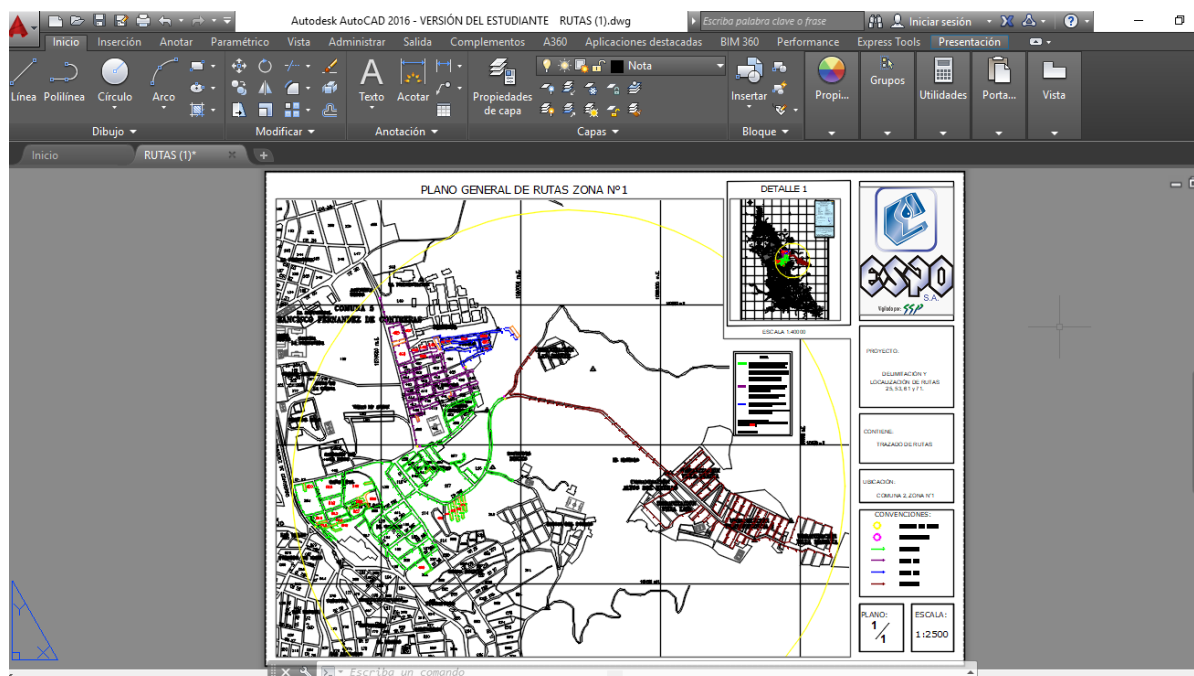


Figura 12. Trazado de rutas en AutoCAD.

Fuente: (Autor, 2018)

Cabe aclarar que el mapa base existente del PBOT cuenta con la última actualización realizada desde el año 2015, por lo que se entiende que actualmente requiere de ciertas modificaciones las cuales fueron resaltadas en dicho esquema.

Dentro del mapa de rutas actualizado se utilizaron algunas convenciones mostradas en una tabla en dicho archivo, las cuales nos indican con diferentes colores, las rutas y sus respectivas modificaciones en cuenta a la zona. En el Apéndice B se puede observar el plano general de la zona 1 y los planos individuales cada una de las rutas.

Posterior a la identificación de la ruta se realizaron las concernientes visitas de campo como se evidencian en la Figura 13 y 14, en las cuales se hizo la recolección de la información

con la ayuda del formato diseñado previamente. En el Apéndice C se muestra un ejemplo de la forma en la fueron diligenciados los formatos en campo.



Figura 13. Visita y registro de datos de acometidas.

Fuente: (Autor, 2018)



Figura 14. Toma de datos y toma de registro fotográfico.

Fuente: (Autor, 2018)

Se elaboró un registro fotográfico de cada una de las inspecciones realizadas con el fin de evidenciar el estado actual de las acometidas y lograr el diagnóstico adecuado de las mismas. A continuación, se muestran algunos de estos registros con las características más relevantes que se encontraron en las visitas realizadas.

En la Figura 15 se muestran ejemplos de acometidas en buen estado físico y operativo, con funcionamiento normal y tipo de conexión normal, las cajas en buen estado y construidas en concreto.



Figura 15. Acometida con normal funcionamiento.

Fuente: (Autor, 2018)

También se pueden encontrar acometidas con funcionamiento en corte o suspendida, para el caso de las cortes se puede apreciar en la Figura 16 donde la tubería se encuentra taponada.



Figura 16. Acometida con el servicio en corte.

Fuente: (Autor, 2018)

Y en la Figura 17 donde se encuentra un sello que indica que está en suspensión.



Figura 17. Acometidas en suspensión.

Fuente: (Autor, 2018)

Existen otros tipos de conexión diferente a la normal, como lo es la provisional que es utilizada cuando en el predio se está realizando una construcción o cuando el medidor necesita de revisión, en estos casos se instala un medidor provisional. También, está la conexión en derivada que se puede utilizar en casas de más de un piso o en edificios y la forma de instalación de los medidores se puede ver en la Figura 18. Los medidores utilizados son de tipo volumétrico si la instalación requiere que se haga de forma vertical y de tipo convencional si la instalación es horizontal.



Figura 18. Conexiones de tipo derivadas.

Fuente: (Autor, 2018)

En la Figura 19 se muestra un ejemplo más común de acometida de tipo derivada para una casa de dos pisos, con sus respectivas cajas en buen estado y en concreto para cada una de ellas, tubería de ½”, sus respectivos medidores.



Figura 19. Acometida tipo derivada para casa de dos pisos.

Fuente: (Autor, 2018)

Por otra parte y de manera ilegal, podemos encontrar las conexiones directas que se muestran en la Figura 20 las cuales no cuentan con micromedidor y por lo tanto no se puede medir el consumo, estas hacen parte de las conexiones fraudulentas a las que también pertenecen las conexiones clandestinas y las que requieren independización.

De igual manera, se encuentran las que poseen una fuente adicional que no necesariamente son ilegales ya que pertenecen a otra fuente de abastecimiento diferente a la que otorga la ESPO.



Figura 20. Conexiones de tipo directa.

Fuente: (Autor, 2018)

El estado de los micromedidores es uno de los factores más importantes que se debe tener en cuenta en cada una de las visitas realizadas, ya que los medidores en mal estado le generan a la ESPO pérdidas en la medición del consumo; pero este factor solo se puede evidenciar en una revisión completa de cada uno de ellos donde se observe si están trabajando de forma adecuada, una manera de revisión es teniendo en cuenta la lectura anterior y la actual o diagnosticando la presencia de fugas o la antigüedad del micromedidor.

El estado en el que se encuentra la caja de inspección de cada una de las acometidas en los domicilios genera importancia, para que el medidor y los elementos de la acometida se mantengan en buen estado, durante las visitas se encontraron las situaciones mostradas en las siguientes ilustraciones:

Se encontraron cajas en buen estado de los diferentes materiales, las cuales cumplen su función en la acometida. Pero también otras que no se encuentran en condiciones óptimas como lo son las que se muestran en la Figura 21 donde se encuentran obstruidas en su interior por otros materiales adicionales lo que no permite ver los elementos de la acometida, unas se encuentran sin tapa lo que genera que todo tipo de desechos se acumulen en su interior.



Figura 21. Cajas en mal estado.

Fuente: (Autor, 2018)

También se encontró otros casos donde no existe la caja de andén de acometida como es debida, y a su vez conexiones directas sin llave y sin medidor, otras con llave de paso y otras con medidor en mal estado ya que se encuentra muy antiguo y no se puede realizar la lectura como se observa en la Figura 22.



Figura 22. Acometidas sin caja de andén.

Fuente: (Autor, 2018)

4.1.2.1 Limitantes. Durante el tiempo de recolección de datos en las visitas realizadas a cada una de las viviendas, se presentaron ciertos inconvenientes como lo es la inseguridad en algunos barrios pertenecientes a las rutas estudiadas que no permitieron la toma de información, ya que la pasante se encontraba expuesta a dichas situaciones usando un GPS y un dispositivo móvil para el registro fotográfico. Por esta razón se le hizo saber a la ESPO y en especial a la oficina de planeación, mediante un oficio realizado por la pasante los inconvenientes encontrados como se muestra en el Apéndice D. Y de igual manera se solicita un oficio con la respuesta, el cual se puede ver en el Apéndice E y donde la empresa exonera a la practicante de realizar dicha actividad y dice hacerse cargo de la recolección de la información en el momento dado que los inspectores y demás estén en disposición de realizar el trabajo.

4.1.3 Sistematizar la información obtenida en campo mediante el empleo de la herramienta informática Microsoft Excel y el software ArcGIS con el fin de obtener un consolidado y conocer dichas características. Luego de realizadas todas las visitas de campo se organizaron los datos obtenidos en una base de datos creada en Microsoft Excel como lo muestra la Figura 23 y 24. En este se registraron todos los resultados del censo de la misma manera en la que fueron diligenciados en los formularios, pero agregando la casilla del nombre del suscriptor.

	RUTA	CODIGO DE USUARIO	CODIGO INTERNO	GW	MW	SW	GN	GM	GS	SUSCRIPTOR	DIRECCION	
1												
2	25	01-25-0005-0000-8	7652	73	21	30,50	8	15	4,00	ALIRIO CARRASCAL	CL 7 28 110 CASA TALLER	RESIDENCIAL
3	25	01-25-0006-0000-8	7653	73	21	30,24	8	15	4,12	OLGER ANTONIO VILA VILA	CL 7 N°28B -228	RESIDENCIAL
4	25	01-25-0007-0000-8	17991	73	21	30,24	8	15	4,12	OLGER ANTONIO(26623) VILA VILA	CALLE 7 N° 28B-228	RESIDENCIAL
5	25	01-25-0008-0000-8	24171	73	21	30,38	8	15	4,26	SAID ALVAREZ ASCANIO	CL 7 LOCAL 1 M 1 AVDA SAN FCO	COMERCIAL
6	25	01-25-0009-0000-8	24172	73	21	30,38	8	15	4,26	SAID ALVAREZ ASCANIO	CL 7 LC 2 M 2 AVDA SAN FCO	RESIDENCIAL
7	25	01-25-0010-0000-8	24173	73	21	30,38	8	15	4,26	SAID ALVAREZ ASCANIO	CL 1 LC 3 M 3 AVDA SANFCO	RESIDENCIAL
8	25			73	21	30,38	8	15	4,26			
9	25	01-25-0011-0000-8	14795	73	21	30,38	8	15	4,26	LUIS JAVIER SANCHEZ	CL 7 28 114	RESIDENCIAL
10	25	01-25-0012-0000-8	29608	73	21	29,96	8	15	4,60	LUIS JAVIER SANCHEZ	CRA 28 N° 28-114MED .9230 CONTROLAGUA	RESIDENCIAL
11	25	01-25-0013-0000-8	7654	73	21	29,96	8	15	4,60	LUIS JAVIER SANCHEZ	CR 28A 7-16	COMERCIAL
12	25	01-25-0014-0000-8	17267	73	21	29,22	8	15	3,91	ALICIA ARIAS	CL 7A 28A-15	RESIDENCIAL
13	25	01-25-0020-0000-8	7651	73	21	26,65	8	15	0,16	HERNAN YARURO VERGEL	CL 7 28B-140	RESIDENCIAL
14	25	01-25-0021-0000-8	19456	73	21	26,87	8	15	0,20	JORGE ARMANDO YARURO JAIME	CALLE 7 28B-140 GRADAS	RESIDENCIAL
15	25			73	21	26,87	8	15	0,20			
16	25			73	21	26,87	8	15	0,20			
17	25	01-25-0022-0000-8	20972	73	21	27,17	8	15	1,41	FREDY SOLANO	CLL 8 CAÑAVERAL	RESIDENCIAL
18	25	01-25-0024-0000-8	32826	73	21	27,09	8	15	1,53	CARLOS A GONZALES	VIA TALLERES ITI PISO 2	RESIDENCIAL
19	25	01-25-0025-0000-8	21541	73	21	27,17	8	15	1,58	OLGA VACCA	VIA TALLERES ITI 2 CASAS	RESIDENCIAL
20	25	01-25-0026-0000-8	22665	73	21	27,65	8	15	1,70	MARIBEL TRILLOS	CAÑAVERAL	RESIDENCIAL
21	25	01-25-0027-0000-8	21885	73	21	27,38	8	15	1,92	MARLON VERGEL	CL 7A N 28A-07 CAÑAVERAL	RESIDENCIAL
22	25	01-25-0030-0000-8	25766	73	21	27,83	8	15	2,10	SANDRA HEENA SANCHEZ	CAÑAVERAL P.2	RESIDENCIAL
23	25	01-25-0032-0000-8	24215	73	21	27,83	8	15	2,10	SANDRA HELENA SANCHEZ	CAÑAVERAL	RESIDENCIAL
24	25			73	21	27,83	8	15	2,10			
25	25	01-25-0033-0000-8	23327	73	21	27,93	8	15	2,48	MAIDA CLARO	No Registra	RESIDENCIAL
26	25	01-25-0034-0000-8	24702	73	21	28,11	8	15	2,26	NUBIA STELLA MOLINA CHAPARRO	P. 1 CALLE 7A N° 28F -70 CAÑAVERAL	RESIDENCIAL
27	25	01-25-0035-0000-8	27416	73	21	28,36	8	15	2,40	NALLIT JACOME MENESES	CLL7A N° 28F7 P.1 CAÑAVERAL	RESIDENCIAL
28	25	01-25-0036-0000-8	27414	73	21	28,36	8	15	2,40	NALLIT JACOME MENESES	CLL7 A N°28F 7 P.2 CAÑAVERAL	RESIDENCIAL
29	25	01-25-0037-0000-8	27413	73	21	28,36	8	15	2,40	NALLIT JACOME MENESES	CLL 7 28F 7 P.3 CAÑAVERAL	RESIDENCIAL
30	25	01-25-0039-0000-8	21845	73	21	28,84	8	15	2,80	ALVARO AUGUSTO GARCIA	KRA 28 N 7A-10 CAÑAVERAL	RESIDENCIAL
31	25	01-25-0041-0000-8	23240	73	21	29,25	8	15	3,29	ALEXIS MEJIA ANGARITA	CAÑAVERAL P2	RESIDENCIAL
32	25	01-25-0042-0000-8	21908	73	21	29,25	8	15	3,29	ALEXIS MEJIA ANGARITA	CL 7A N 28-6	RESIDENCIAL
33	25	01-25-0043-0000-8	15609	73	21	29,33	8	15	3,72	EDDY GUERRERO MORA	CL 7A 28 30 TEMPLO EVANGELICO	ESPECIAL
34	25	01-25-0044-0000-8	22218	73	21	29,42	8	15	4,53	LUIS ELISANDRO VERGEL	CL 8 N 29 CAÑAVERAL	COMERCIAL
35	25	01-25-0046-0000-8	15111	73	21	29,32	8	15	4,91	LUIS A OLINTERO T	CL 7 KR 28 FSOLUNA MED#76642	COMERCIAL

Figura 23. Registro de datos en Excel.

Fuente: (Autor, 2018)

	USO	EXISTE	FUNCIONAMIENTO	TIPO	DIAMETRO	LLAVE	ESTADO MEDIDOR	MARCA	NUMERO	LECTURA	ESTADO CAJA	MATERIAL	ESTADO TAPA	DESCRIPCION
1														
2	RESIDENCIAL	SI	NORMAL	NORMAL	1/2"	SI	BUEN ESTADO	NULL	NULL	6037	BUEN ESTADO	LADRILLO	BUEN ESTADO	2 LOCALES + VIVIENDA
3	RESIDENCIAL	SI	NORMAL	DERIVADA	1/2"	SI	BUEN ESTADO	ABB	9508	6927	BUEN ESTADO	LADRILLO	BUEN ESTADO	
4	RESIDENCIAL	SI	NORMAL	DERIVADA	1/2"	SI	BUEN ESTADO	KENT	NULL	921	BUEN ESTADO	LADRILLO	BUEN ESTADO	
5	COMERCIAL	SI	NORMAL	DERIVADA	1/2"	SI	BUEN ESTADO	ELSTER	52357	485	BUEN ESTADO	LADRILLO	BUEN ESTADO	
6	RESIDENCIAL	SI	NORMAL	DERIVADA	1/2"	SI	BUEN ESTADO	ELSTER	52360	306	BUEN ESTADO	LADRILLO	BUEN ESTADO	
7	RESIDENCIAL	SI	NORMAL	DERIVADA	1/2"	SI	BUEN ESTADO	ELSTER	50207	503	BUEN ESTADO	LADRILLO	BUEN ESTADO	
8		SI	CORTADO	DERIVADA	1/2"	NO	NO EXISTE		NULL	0	BUEN ESTADO	LADRILLO	BUEN ESTADO	
9	RESIDENCIAL	SI	NORMAL	DERIVADA	1/2"	SI	MAL ESTADO	TAVIRA	NULL	NULL	BUEN ESTADO	LADRILLO	BUEN ESTADO	MEDIDOR DETERIORADO
10	RESIDENCIAL	SI	NORMAL	DERIVADA	1/2"	SI	BUEN ESTADO	CONTROLAGUA	9230	531	BUEN ESTADO	LADRILLO	BUEN ESTADO	
11	COMERCIAL	SI	NORMAL	DERIVADA	1/2"	SI	BUEN ESTADO	SERVIMETER	7316	3512	BUEN ESTADO	LADRILLO	BUEN ESTADO	
12	RESIDENCIAL	SI	NORMAL	NORMAL	1/2"	SI	MAL ESTADO	TURBIMAX	NULL	2664	BUEN ESTADO	LADRILLO	BUEN ESTADO	
13	RESIDENCIAL	SI	NORMAL	NORMAL	1/2"	SI	MAL ESTADO	NULL	NULL	NULL	CAJA OBSTRUIDA	LADRILLO	BUEN ESTADO	
14	RESIDENCIAL	SI	NORMAL	NORMAL	1/2"	SI	BUEN ESTADO	IBERCONTA	NULL	1765	CAJA OBSTRUIDA	LADRILLO	BUEN ESTADO	
15		SI	CORTADO				NO EXISTE				BUEN ESTADO	LADRILLO	BUEN ESTADO	
16		SI	CORTADO				NO EXISTE				BUEN ESTADO	LADRILLO	BUEN ESTADO	
17	RESIDENCIAL	SI	NORMAL	NORMAL	1/2"	SI	BUEN ESTADO	CONTROLAGUA	521	240	BUEN ESTADO	CONCRETO	BUEN ESTADO	
18	RESIDENCIAL	SI	NORMAL	NORMAL	1/2"	SI	BUEN ESTADO	SERVIMETER	2286	37	BUEN ESTADO	CONCRETO	BUEN ESTADO	
19	RESIDENCIAL	SI	NORMAL	NORMAL	1/2"	SI	BUEN ESTADO	SERVIMETER	12927	1017	BUEN ESTADO	CONCRETO	BUEN ESTADO	
20	RESIDENCIAL	SI	NORMAL	NORMAL	1/2"	SI	BUEN ESTADO	NULL	NULL	1644	BUEN ESTADO	LADRILLO	BUEN ESTADO	
21	RESIDENCIAL	SI	NORMAL	NORMAL	1/2"	SI	BUEN ESTADO	ELSTER	6672	1003	BUEN ESTADO	LADRILLO	BUEN ESTADO	
22	RESIDENCIAL	SI	NORMAL	NORMAL	1/2"	SI	BUEN ESTADO	ELSTER	6512	669	BUEN ESTADO	LADRILLO	BUEN ESTADO	
23	RESIDENCIAL	SI	NORMAL	DERIVADA	1/2"	SI	BUEN ESTADO	CONTROLAGUA	0724	266	BUEN ESTADO	LADRILLO	BUEN ESTADO	
24	RESIDENCIAL	SI	NORMAL	DERIVADA	1/2"	SI	BUEN ESTADO	ELSTER	6501	350	BUEN ESTADO	LADRILLO	BUEN ESTADO	

Figura 24. Registro de datos en Excel.

Fuente: (Autor, 2018)

Luego de almacenar los datos en la hoja de Excel, se llevaron al software de información geográfica ArcGIS ®.

Inicialmente el software se debe ajustar al sistema de coordenadas geográficas obtenidas en el censo; en este caso se trabajó con las coordenadas geográficas mundiales GWS1984. Para ajustarlo se debe hacer click derecho sobre las capas (layers) y buscar la opción propiedades, sistema de coordenadas, coordenadas mundiales y escoger WGS 1984 como se muestra en la Figura 25.

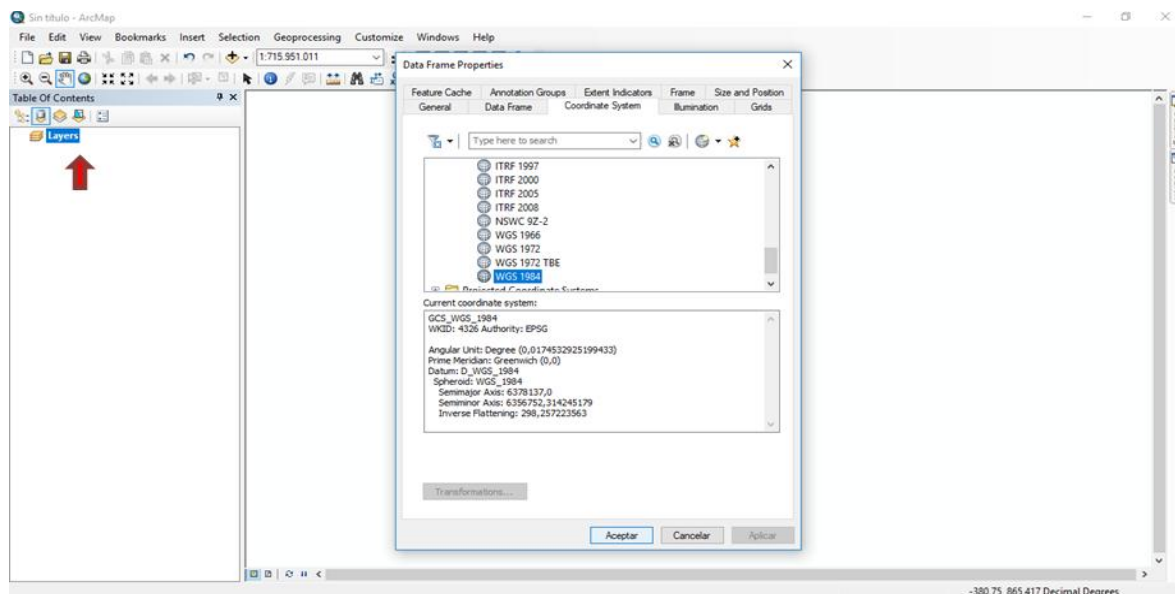


Figura 25. Ajuste al nuevo sistema de coordenadas.

Fuente: (Autor, 2018)

A continuación, se llevaron los datos a ArcGIS ® para esto previamente la hoja de Excel se guardó en una carpeta llamada base de datos, la cual solo debe contener la información que se requiere representar. Como se muestra en la Figura 26.

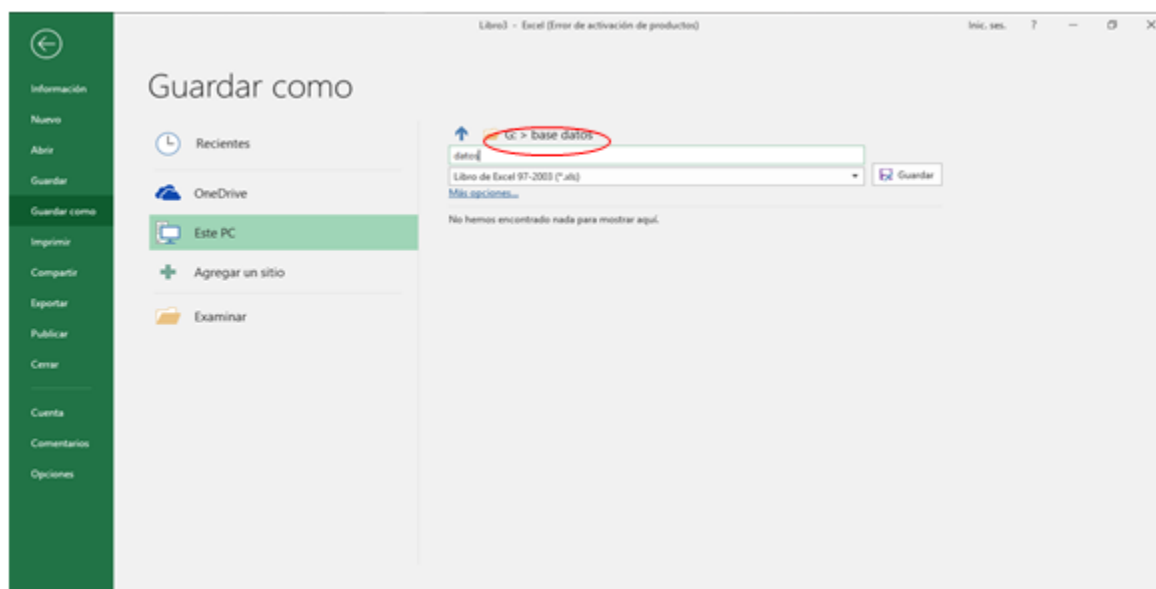


Figura 26. Almacenamiento de información.

Fuente: (Autor, 2018)

En la pestaña Catalog se busca la carpeta donde están los datos almacenados y se lleva hacia la parte izquierda de la pantalla, donde estarán las capas cargadas como se observa en la Figura 27. Para que el programa pueda representar los puntos se debe dar click derecho a la hoja y seleccionar la opción “Display XY data”; allí se indica cuál de los datos que contiene la hoja de Excel es la coordenada norte y este, ver Figura 28 y 29.



Figura 27. Datos ubicados sobre ArcGIS ®.

Fuente: (Autor, 2018)

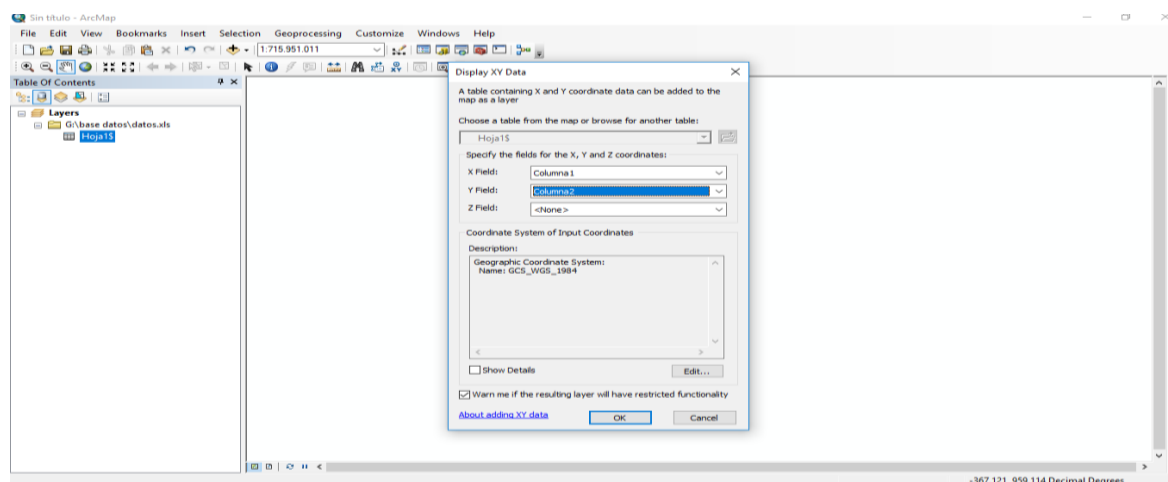


Figura 28. Asignación de coordenadas W y N.

Fuente: (Autor, 2018)

Por medio de la alcaldía municipal de Ocaña (N de S), se obtuvieron los shape o capas perímetro urbano, división de manzanas, división político-administrativa y sitios de interés, como se observa en la Figura 29.

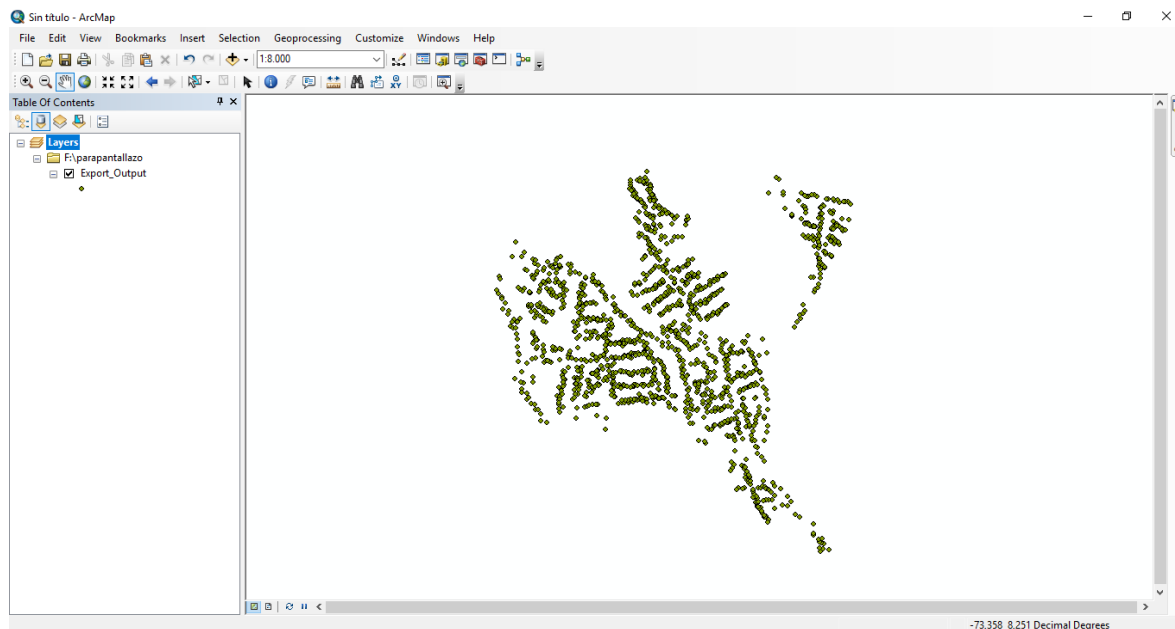


Figura 29. Puntos sobre ArcGIS ®.

Fuente: (Autor, 2018)

Estas capas posteriormente fueron cargadas sobre el software como se muestra en la Figura 30 y 31, para con ello visualizar la ubicación real de cada acometida sobre la cartografía del municipio.

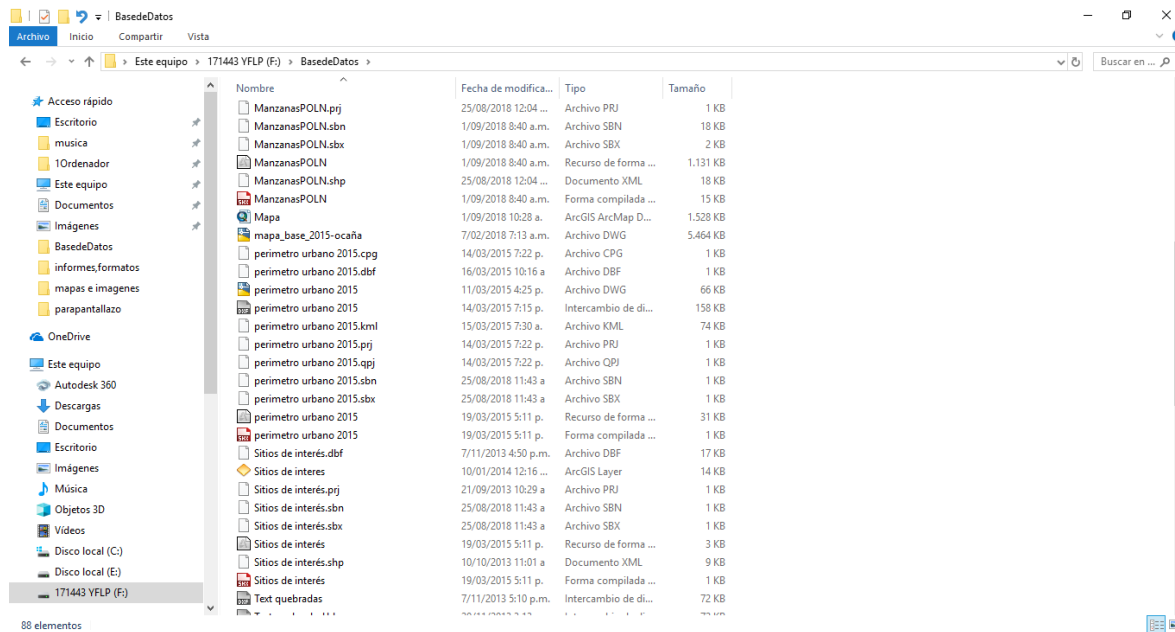


Figura 30. Capas.

Fuente: (Autor, 2018)

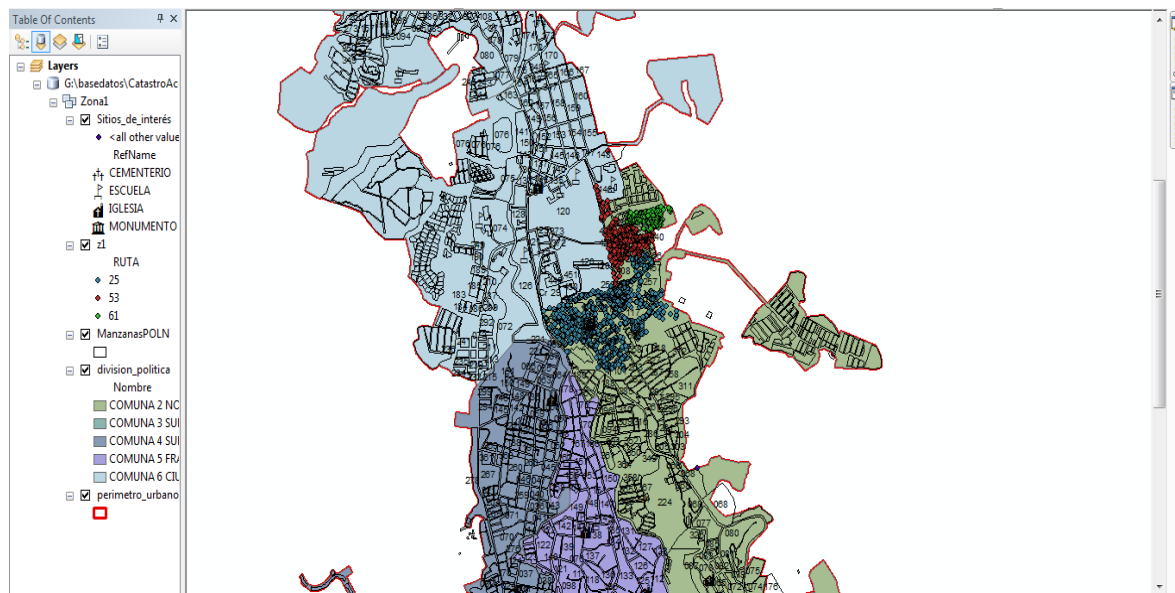


Figura 31. Capas cargadas en ArcGIS ®.

Fuente: (Autor, 2018)

Al tener toda la información cargada y organizada sobre ArcGIS®, se crea la base de datos geográfica. Como se muestra en la Figura 32.

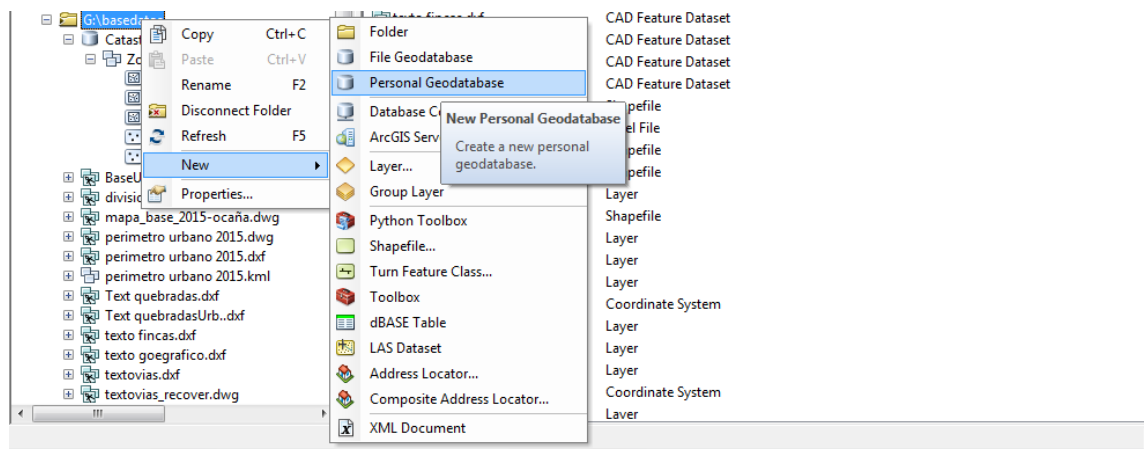


Figura 32. Base de datos geográfica.

Fuente: (Autor, 2018)

Dentro de la base de datos se creó una nueva carpeta llamada CatastroAcometidasZ1, para esto se selecciona el sistema de coordenadas Magna Colombia Bogotá y se acepta la tolerancia propuesta por el software como se muestra en la Figura 33.

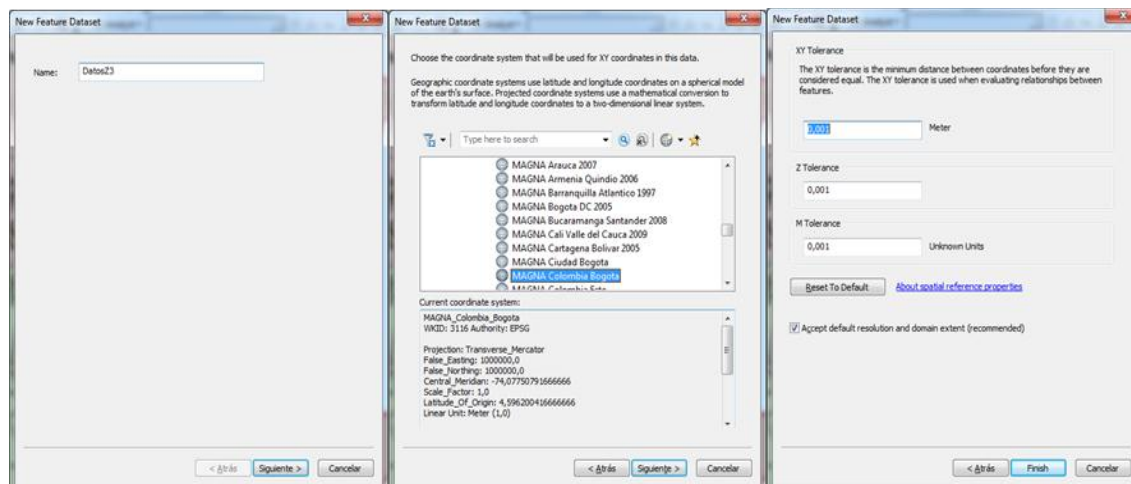


Figura 33. Pasos para crear la nueva carpeta.

Fuente: (Autor, 2018)

Catastro Acometidas Z1 contiene todas las capas que se emplearon durante la creación de la base de datos, guardadas ahí dando click derecho sobre esta e importando la información, como se aprecia en las Figuras 34 y 35.

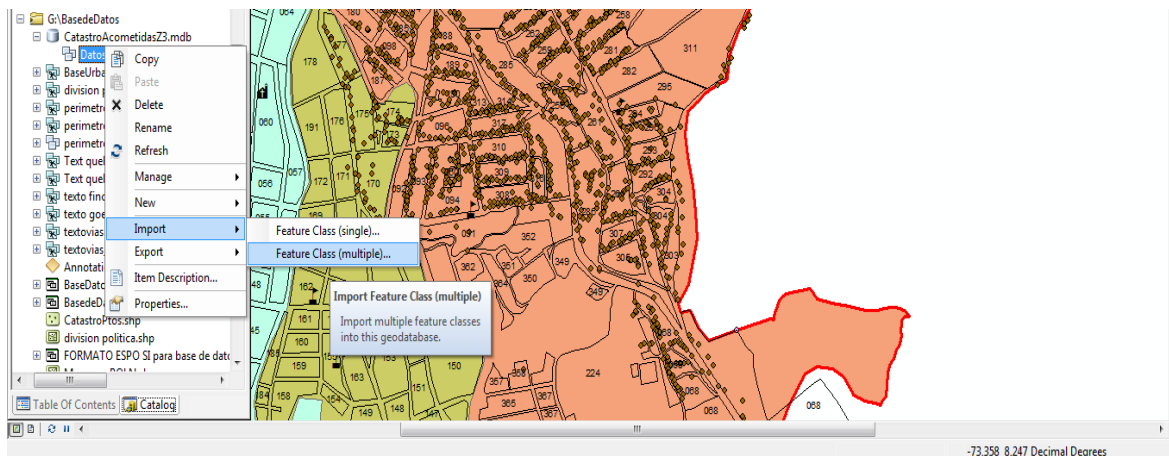


Figura 34. Pasos para importar datos.

Fuente: (Autor, 2018)

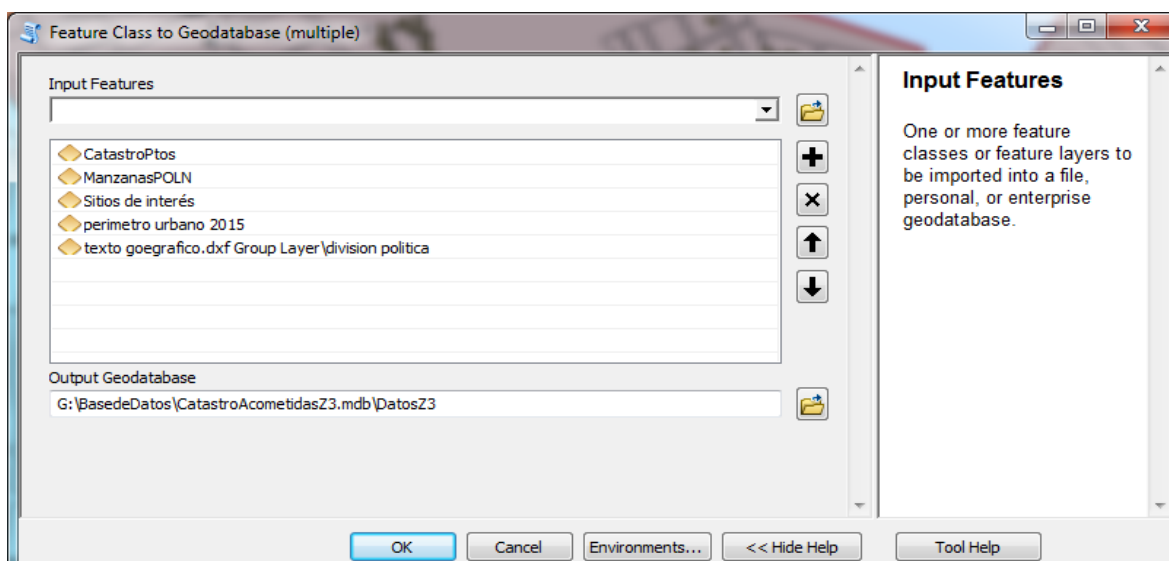


Figura 35. Pasos para importar datos.

Fuente: (Autor, 2018)

El software permite ajustar las propiedades de cada capa para sistematizar la información de forma más clara y estética, ver Figura 36.

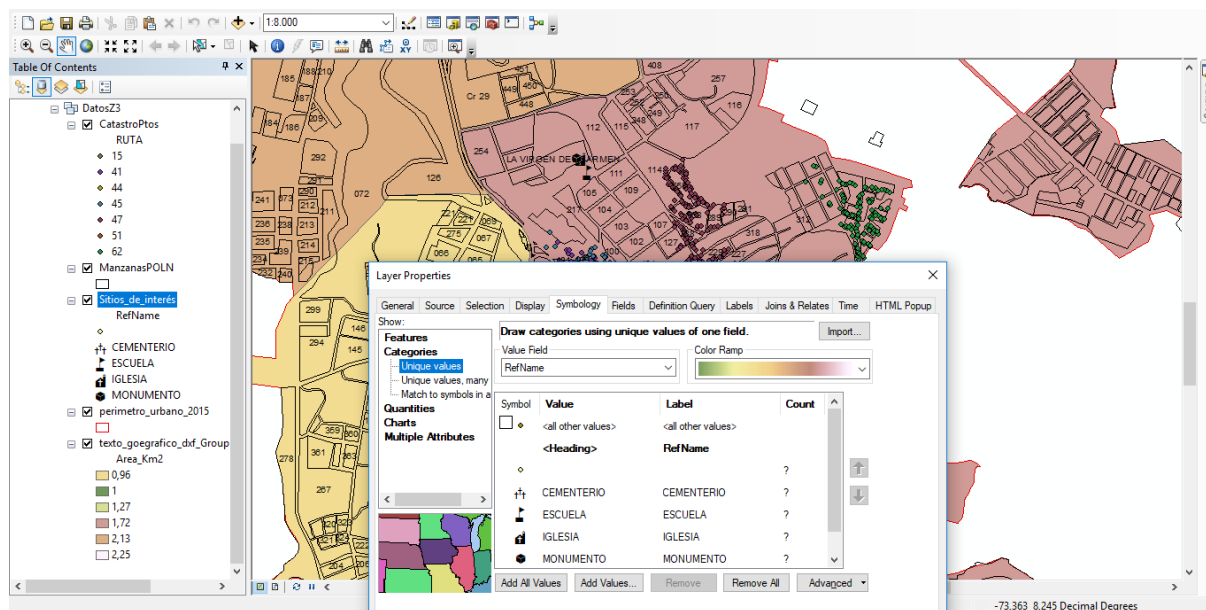


Figura 36. Ajuste de propiedades de capa.

Fuente: (Autor, 2018)

Por último, como se observa en la Figura 37, se asignó a cada punto representado su respectiva foto. Creando un nuevo parámetro dentro de la tabla de atributos con el nombre de imagen.

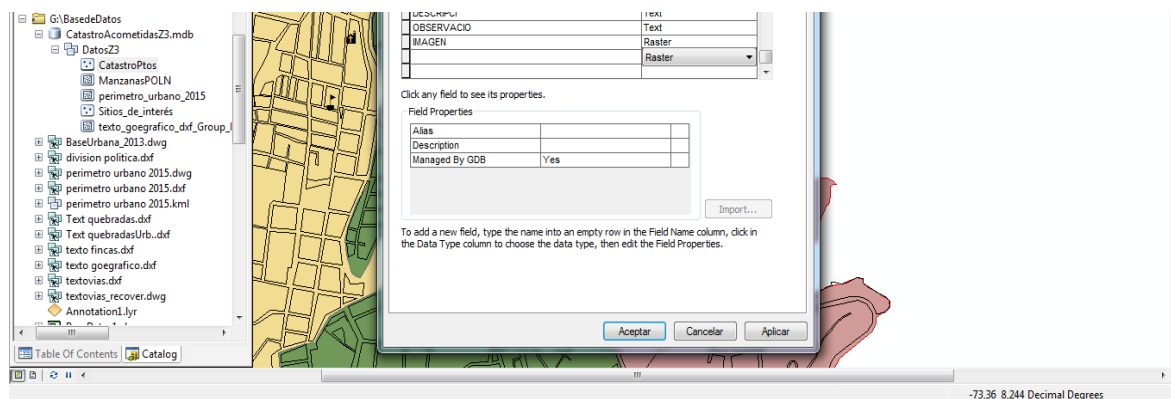


Figura 37. Creación del campo de imagen.

Fuente: Autor (2018).

Toda la información que se obtuvo en campo fue sistematizada a través de ArcGIS ® permitiendo conocer todas las características de forma organizada, rápida y referenciada. Ver el Apéndice F.

Se entregará un manual contenido en el Apéndice G, con el fin de brindar las pautas necesarias para el manejo de los datos sobre el software.

4.1.3.1 Limitantes. En una parte de la realización de este objetivo se presentó inconvenientes a la hora registrar las coordenadas sobre la cartografía municipal, ya que algunos de los puntos no se lograron ajustar a dicha cartografía con exactitud, esto se debe a que el GPS utilizado para obtener las coordenadas en campo presenta un margen de error en la precisión de manera considerable. Debido a esto, los puntos registrados son una aproximación a la realidad, por lo que se recomienda que al momento de buscar un punto en particular, se identifique primero las coordenadas obtenidas en campo y por medio de estas realizar la búsqueda de su ubicación aproximada en el mapa del municipio.

4.1.4 Evaluar la información recopilada y sistematizada a través de los resultados obtenidos en la visita, que permita presentar un informe técnico del estado actual de las acometidas domiciliarias de la zona estudiada. (Comuna 2 – Zona N°1). Luego de digitar los resultados obtenidos durante la actividad de recolección de datos, estos se consolidaron de una forma práctica y dinámica en la herramienta Microsoft Excel, con el fin de obtener datos estadísticos que permitan el análisis de dichos resultados a la hora de realizar una evaluación de los criterios tenidos en cuenta en esta investigación. En el Apéndice H se encuentra adjunto el archivo que contiene: la matriz de datos obtenidos, la opción de búsqueda por código de usuario

y las respectivas tablas y graficas que muestran el comportamiento de cada uno de los parámetros.

En la Figura 38 se muestra la primera hoja del archivo nombrada “base de datos” se observa la forma en la que se consolidaron los datos y que además, se tuvo en cuenta que al tratarse de una matriz de datos tan extensa, esta requería de algún tipo de filtro para la identificación de cada una de las rutas, por lo que se agregó una forma de interactuar con la tabla de datos que permite escoger la ruta que se desea ver. Como se enseña en la Figura 39.

Figura 38. Hoja de base de datos en Excel.

Fuente: (Autor, 2018)

RUTA	CODIGO DE USUARIO	CODIGO INTERNO	GW	MW	SW	GN	GM	GS	SUSC
25	01-25-0005-0000-8	7652	73	21	30,50	8	15	4,00	ALIRIO C
25	01-25-0006-0000-8	7653	73	21	30,24	8	15	4,12	OLGER ANTONIO
25	01-25-0007-0000-8	17991	73	21	30,24	8	15	4,12	OLGER ANTONIO
25	01-25-0008-0000-8	24171	73	21	30,38	8	15	4,26	SAID ALVAF
25	01-25-0009-0000-8	24172	73	21	30,38	8	15	4,26	SAID ALVAR
25	01-25-0010-0000-8	24173	73	21	30,38	8	15	4,26	SAID ALVAF
25			73	21	30,38	8	15	4,26	
25	01-25-0011-0000-8	14795	73	21	30,38	8	15	4,26	LUIS JAVIE
25	01-25-0012-0000-8	29608	73	21	29,96	8	15	4,60	LUIS JAVIE
25	01-25-0013-0000-8	7654	73	21	29,96	8	15	4,60	LUIS JAVIE
25	01-25-0014-0000-8	17267	73	21	29,22	8	15	3,91	ALICIA
25	01-25-0020-0000-8	7651	73	21	26,65	8	15	0,16	HERNAN YAF
25	01-25-0021-0000-8	19456	73	21	26,87	8	15	0,20	JORGE ARMAND
25			73	21	26,87	8	15	0,20	
25			73	21	26,87	8	15	0,20	
25	01-25-0022-0000-8	20972	73	21	27,17	8	15	1,41	FREDY
25	01-25-0024-0000-8	32826	73	21	27,09	8	15	1,53	CARLOS A
25	01-25-0025-0000-8	21541	73	21	27,17	8	15	1,58	OLGA
25	01-25-0026-0000-8	22665	73	21	27,65	8	15	1,70	MARIBE
25	01-25-0027-0000-8	21885	73	21	27,38	8	15	1,92	MARLOI
25	01-25-0030-0000-8	25766	73	21	27,83	8	15	2,10	SANDRA HEI
25	01-25-0032-0000-8	24215	73	21	27,83	8	15	2,10	SANDRA HEL
25			73	21	27,83	8	15	2,10	
25	01-25-0033-0000-8	23327	73	21	27,93	8	15	2,48	MAIDA

Figura 39. Filtro de datos por ruta.

Fuente: (Autor, 2018)

En la siguiente hoja del archivo denominada “búsqueda” se encuentra la opción que permite la búsqueda de datos por usuario, lo que quiere decir que ingresando el número de usuario aparecerá en pantalla toda la información recolectada para dicho usuario como se muestra en la Figura 40.

BUSQUEDA EN LA BASE DE DATOS

CODIGO USUARIO	01-25-0810-0000-0	COORDENADAS	
CODIGO INTERNO	7710	W	73 21 19,35
SUSCRIPTOR	JUAN ANTONIO RODRIGUEZ R.	N	8 15 6,84
DIRECCION	CL 11 28E-23		
USO			

DATOS DE ACOMETIDA

EXISTE	SI
FUNCCIONAMIENTO	N
TIPO	N
DIAMETRO TUBERIA	0,5
LLAVE DE PASO	NO

DATOS DE MEDIDOR

ESTADO	ME
MARCA	
NUMERO	NULL
LECTURA	NULL

DATOS DE LA CAJA

ESTADO	B
MATERIAL	L
ESTADO TAPA	B

BASE DE DATOS | **BUSQUEDA** | ESTADISTICA

Figura 40. Hoja de búsqueda en Excel.

Fuente: (Autor, 2018)

La Figura 41 muestra ubicación de la celda o casilla donde se debe ingresar el código de usuario.

BUSQUEDA EN LA BASE DE DATOS

CODIGO USUARIO	01-25-0810-0000-0	COORDENADAS	
CODIGO	77	W	73 21 19,35
SUSCRIPTOR	JUAN ANTONIO RODRIGUEZ R.	N	8 15 6,84
DIRECCION	CL 11 28E-23		
USO			

DATOS DE ACOMETIDA

EXISTE	SI
FUNCCIONAMIENTO	N
TIPO	N
DIAMETRO TUBERIA	0,5
LLAVE DE PASO	NO

GENERALIDADES

ELEMENTO ADICIONAL		LLAVE DE PASO
OBSERVACIONES		CAJA OBSTRUIDA AL INTERIOR

Figura 41. Ingreso de usuario para búsqueda de datos.

Fuente: (Autor, 2018)

A partir de los datos obtenidos de la hoja 1 del libro de Excel se ejecutó una evaluación estadística en la hoja 3 llamada “estadística” como se muestra en la Figura 42.

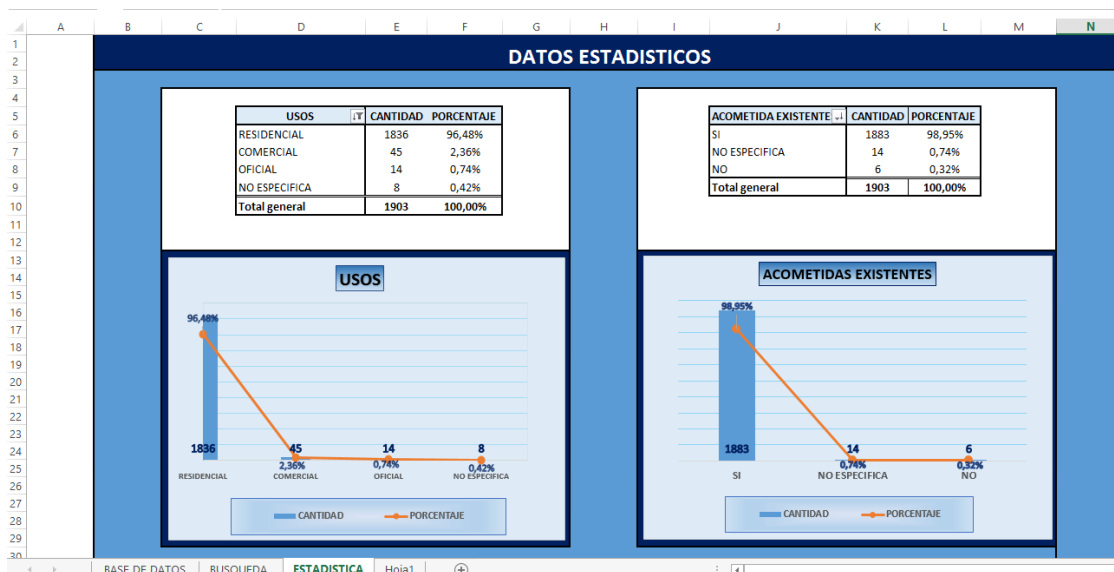


Figura 42 Hoja de estadísticas en Excel.

Fuente: (Autor, 2018)

4.1.4.1 Análisis de datos. Considerando la evaluación estadística realizada en Excel se permite presentar a continuación los valores obtenidos en dicha evaluación mediante gráficas que muestran las cantidades y los porcentajes conseguidos según la clasificación de cada uno de los ítems estudiados. Los resultados se muestran de manera general para la Zona 1 de estudio que contiene una totalidad de 1903 suscriptores y de forma específica para cada una de las rutas que pertenecen a dicha zona; donde se encuentra la ruta 25 con 1292 suscriptores, la ruta 53 con 446 y la ruta 61 con 165 suscriptores.

Los datos representados en las gráficas muestran mediante el uso de barras los valores que dependen de las cantidades de usuarios que registran en cada uno de los casos, y mediante la línea se muestra la tendencia de los porcentajes obtenidos.

El primer parámetro tenido en cuenta es el uso del agua, este se clasifica en: residencial, comercial, oficial, especial e industrial. Para la Zona 1 de estudio en este ítem no se registró valores en usos industriales, ni especiales y se tuvo en cuenta las veces en las que el uso del agua no pudo ser identificado ya que corresponde a esos casos en los que no existe acometida, o en su defecto no se logró encontrar; también en los que si hay acometida, pero la conexión se encuentra cortada. Este valor se representa en la gráfica en la categoría No Especifica cómo se puede observar en la Figura 43.

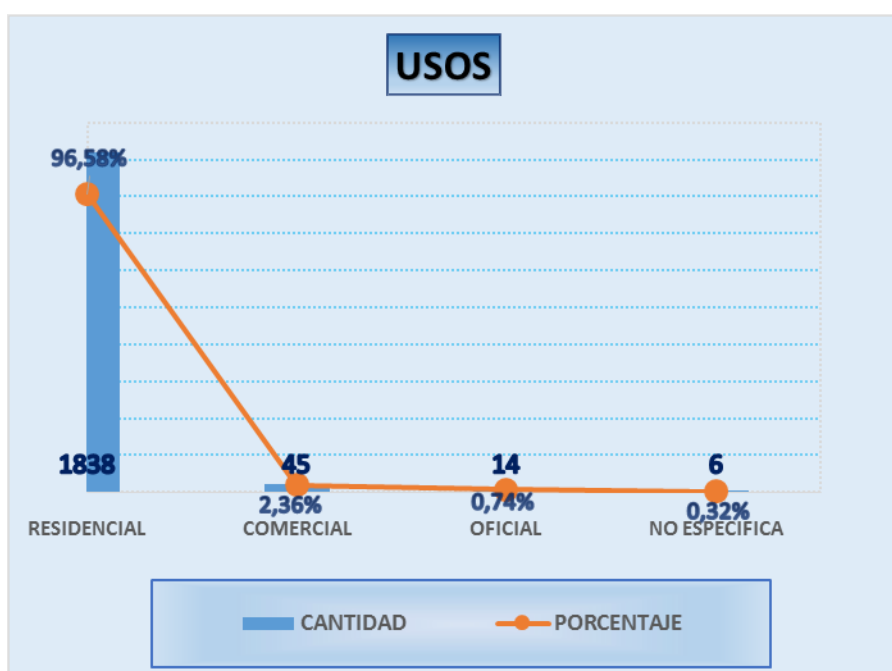


Figura 43. Usos del agua representados gráficamente para la Zona 1.

Fuente: (Autor, 2018)

Como se puede ver en la gráfica de los usos del agua, el uso residencial muestra un comportamiento muy significativo con respecto a los demás usos, ya que representa la mayor cantidad de usuarios con un 96.58%. Los demás usos oscilan entre el 0.32% y el 2.36%. Esto significa que la Zona 1 de estudio es una zona residencial con presencia de algunos

establecimientos comerciales y muy poca existencia de instituciones que presentan uso oficial como lo son los parques, iglesias y escuelas.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en este parámetro para cada una de las rutas que componen la Zona 1.

En la ruta 25 se sigue viendo que la tendencia de usos favorece al residencial, el cual aporta un 97.21% de los suscriptores en esta categoría, para los demás usos los porcentajes varían en un 0.85% para uso oficial y 1.93% para el comercial. En la Figura 44 se muestra con más claridad.

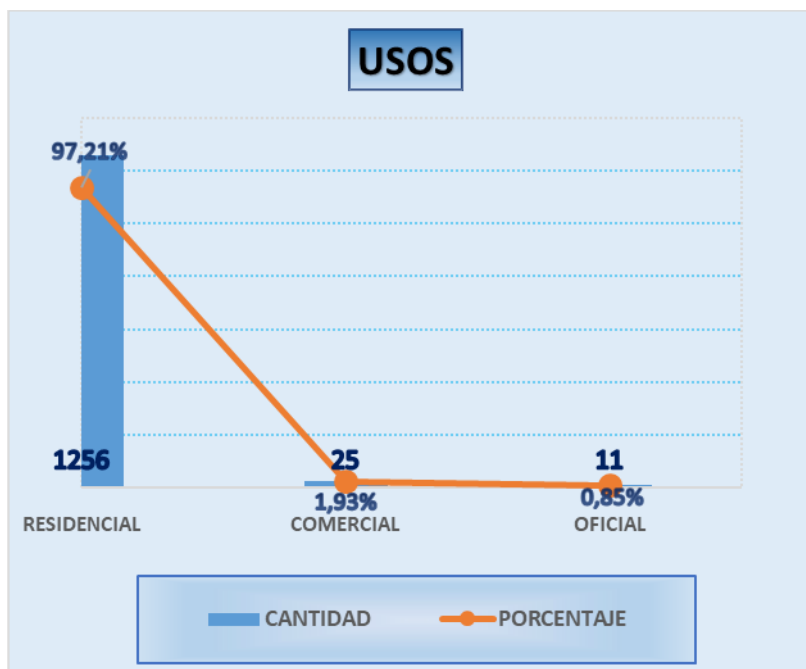


Figura 44. Usos del agua representados gráficamente para la ruta 25.

Fuente: (Autor, 2018)

En los resultados obtenidos por la ruta 53 como se muestra en la Figura 45 corresponden al 94.17% en la categoría de uso residencial, 3.81% para la comercial, 1.35% para la categoría en la que no se especifica el uso y 0.67% para uso oficial.

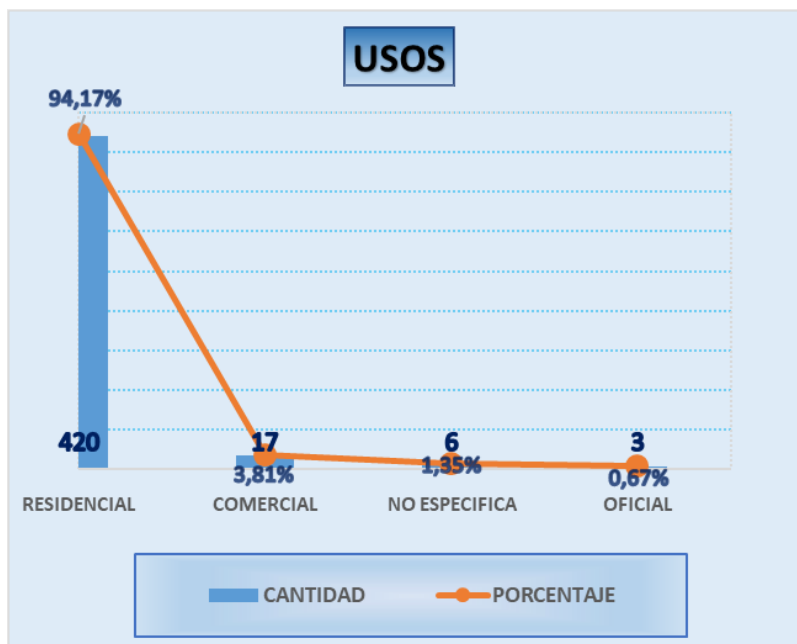


Figura 45. Usos del agua representados gráficamente para la ruta 53.

Fuente: (Autor, 2018)

La ruta 61 nos arroja resultados para usos de tres tipos, el residencial con un 98.18%, seguido por el comercial con 1.82% de suscriptores como se muestra a continuación en la Figura 46.

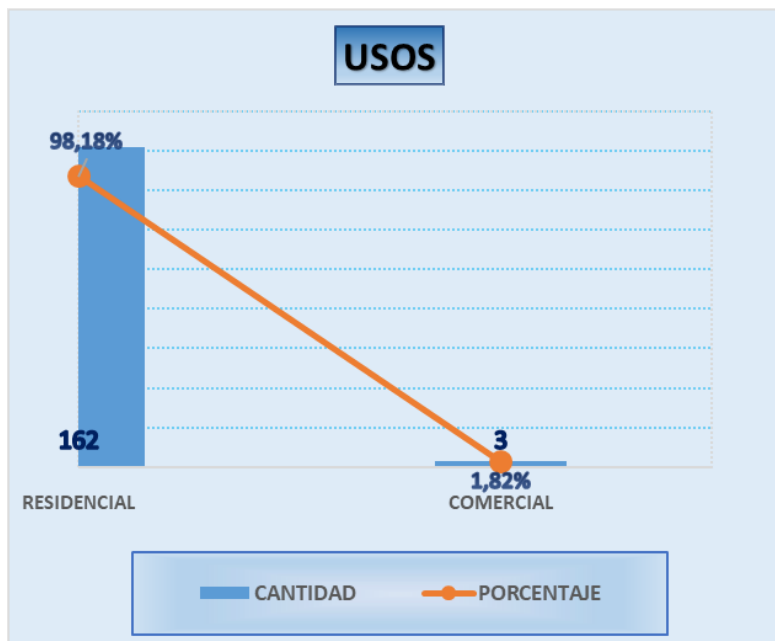


Figura 46. Usos del agua representados gráficamente para la ruta 61.

Fuente: (Autor, 2018)

Finalmente, se presenta en la Tabla 3 la tabulación de los resultados obtenidos por la categoría de usos vista anteriormente. De manera general, en la tabla se muestra que la mayoría de los suscriptores se encuentran en uso residencial, lo que es bastante razonable al tratarse de una zona netamente residencial en la ciudad, sin embargo; el uso comercial aporta a este estudio una cantidad significativa en la que hicieron parte 45 locales comerciales y demás lugares que demandan este uso en toda la zona. El uso oficial, aunque en menor cantidad representa la existencia de 1 escuela, 1 iglesia y 12 hogares comunitarios, respectivamente. Cabe resaltar que los usos no especificados representan 6 acometidas que no existen y que requieren de atención por parte de la ESPO para lograr ubicarlos es una clasificación conforme a la reglamentación.

Tabla 3

Tabulación de los resultados obtenidos por la categoría de usos

Rutas	USOS							
	Residencial		Comercial		Oficial		No Especifica	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
25	1256	97.21	25	1.93	11	0.85	0	0
53	420	94.17	17	3.81	3	0.67	6	1.35
61	162	98.18	3	1.82	0	0	0	0
ZONA 1	1838	96.58	45	2.36	14	0.74	6	0.32

Nota. La tabla muestra las cantidades y porcentajes en la clasificación de la categoría de usos para cada una de las rutas. Fuente: (Autor, 2018)

Para la acometida se analizaron diferentes aspectos como la existencia, el funcionamiento y el tipo de conexión.

En la Figura 47 se muestra gráficamente el comportamiento de la existencia de acometidas en toda la Zona 1 de estudio, se puede ver que la mayoría de los suscriptores cuenta con su respectiva acometida, como también que el 0.32% les hace falta. Se tuvo en cuenta otro factor para los casos en los que no se pudo ubicar la acometida y se tenía registro del suscriptor este dato lo muestra la gráfica en la categoría No Encontradas.

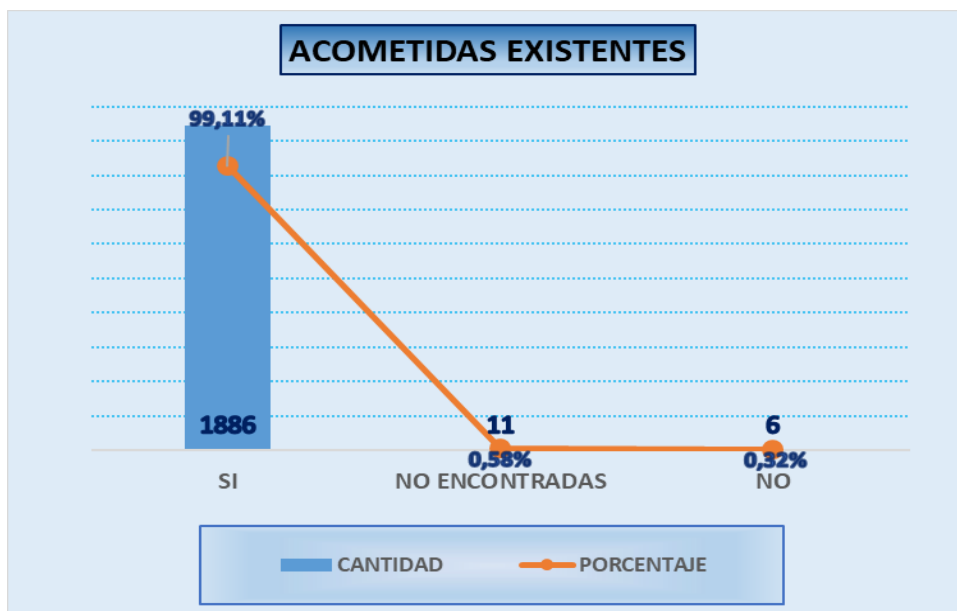


Figura 47. Existencia de acometidas representada gráficamente para la Zona 1.

Fuente: (Autor, 2018)

En la ruta 25 no se encontraron suscriptores sin acometidas, ya que no aparecen en la gráfica que se muestra en la Figura 48. Existe el 99,85% de los suscriptores con su respectiva acometida y el porcentaje restante representa los casos en los que no se encontró.

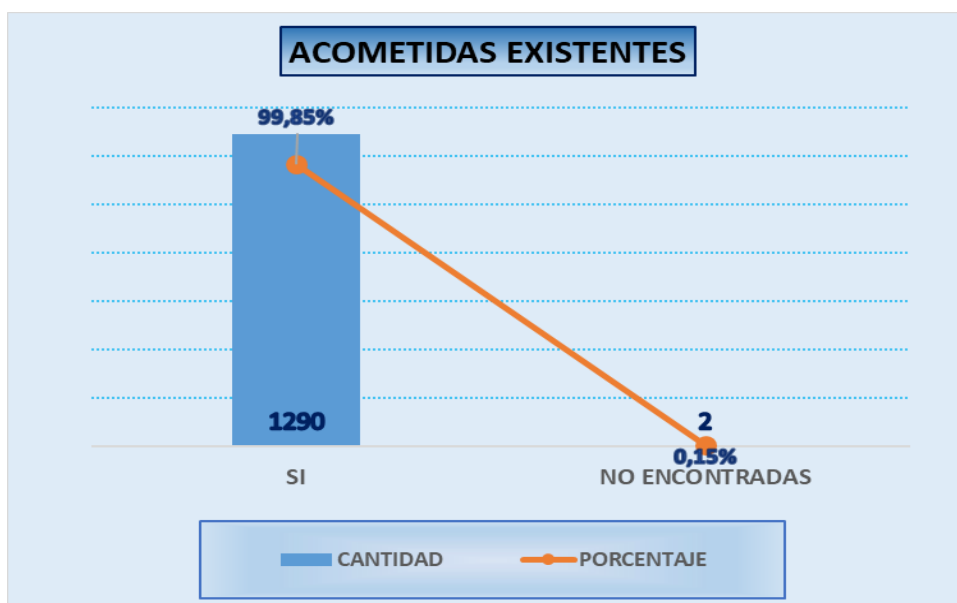


Figura 48. Existencia de acometidas representada gráficamente para la ruta 25.

Fuente: (Autor, 2018)

Las rutas 53 y 61 se representan gráficamente en las Figura 49 y 50. Las cuales muestran que la tendencia de la existencia de acometidas se presenta en la mayoría de los suscriptores, sin embargo, en la ruta 53 no existen 5 acometidas y en la 61 no existe 1.

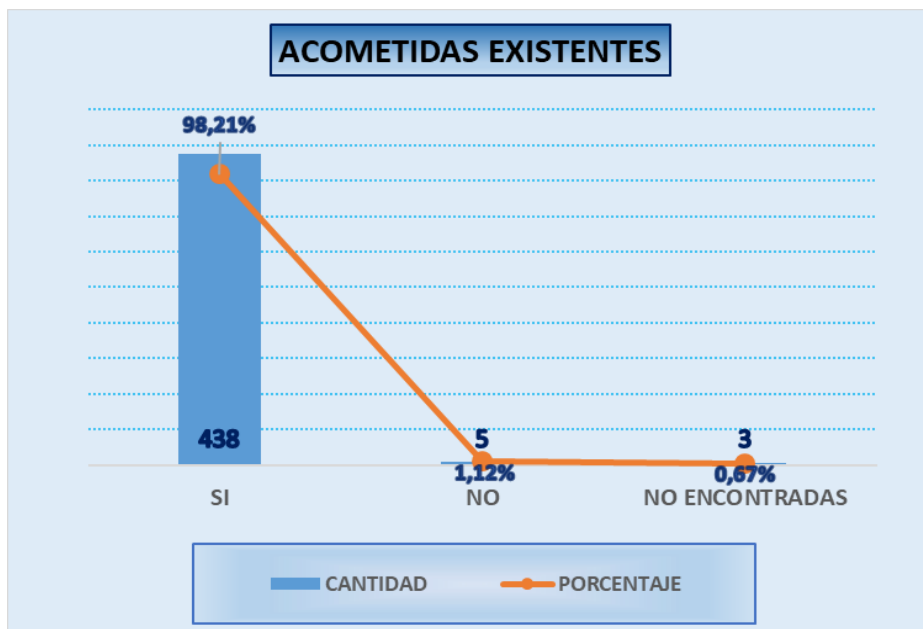


Figura 49. Existencia de acometidas representada gráficamente para la ruta 53.

Fuente: (Autor, 2018)

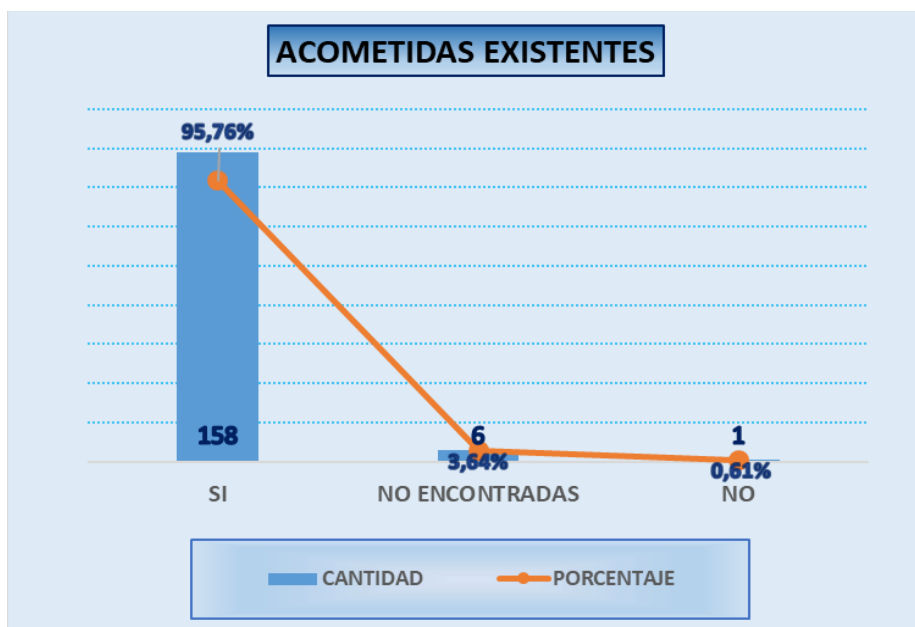


Figura 50. Existencia de acometidas representada gráficamente para la ruta 61.

Fuente: (Autor, 2018)

En la Tabla 4 se muestran los resultados tabulados con respecto a la existencia de las acometidas en cada una de las rutas y en cuanto a lo que esto representa en total para la zona 1.

Cabe destacar la falta de las acometidas en las rutas 53 y 61 que pertenecen al 0.32%, las cuales requieren de la presencia de la ESPO para legalizar estos casos, así como también se hace necesario para los casos que hacen parte del 11 de suscriptores en los que no se encontraron en campo.

Tabla 4

Resultados tabulados con respecto a la existencia de las acometidas

ACOMETIDAS EXISTENTES						
Rutas	Existe		No Existe		No Encontradas	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
25	1290	99.85	0	0	2	0.15
53	438	98.21	5	1.12	3	0.67
61	158	98.18	1	0.61	6	3.64
ZONA 1	1886	99.11	6	0.32	11	0.58

Nota. La tabla muestra las cantidades y porcentajes en la clasificación de la categoría de acometidas existentes para cada una de las rutas. Fuente: (Autor, 2018)

El funcionamiento de las acometidas es otro de los aspectos estudiados, en el que se tuvo en cuenta las acometidas que presentan un funcionamiento normal, las que se encuentran cortadas y en suspensión. Como en los primeros parámetros se agregó una categoría que representa los suscriptores a los que no se pudo identificar su funcionamiento, denominada no específica.

En la Figura 51 se presenta que el 93.54% de la zona 1 tiene funcionamiento normal en las acometidas existentes, se encontraron 51 acometidas cortadas que representan el 2.68%, 34 acometidas suspendidas con 1.79% y 38 acometidas en las que no se especifica su funcionamiento con el 2.00%.

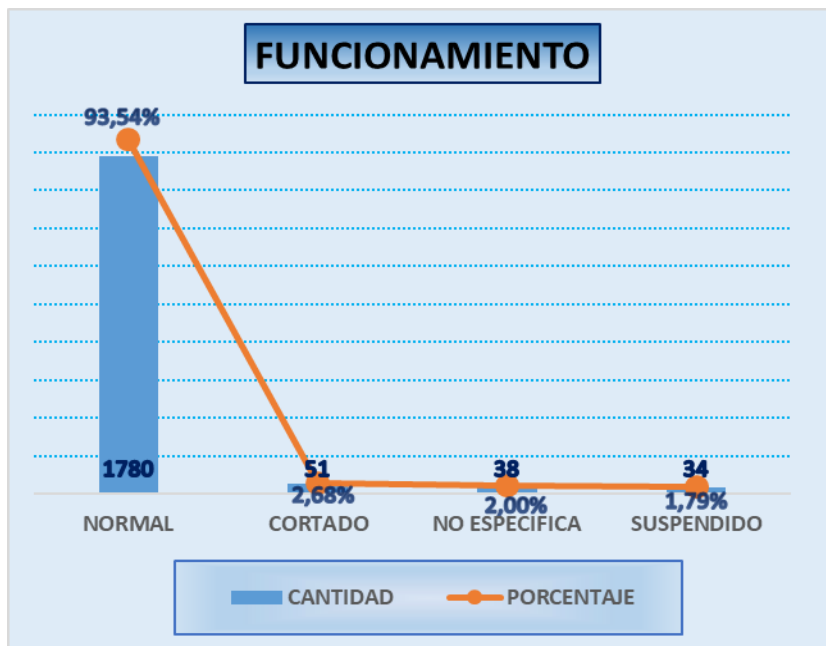


Figura 51. Funcionamiento de acometidas representada gráficamente para la Zona 1.

Fuente: (Autor, 2018)

Para la ruta 25 la Figura 52 muestra que el porcentaje de acometidas con funcionamiento normal conforman el 94.12%, se encontraron valores considerables en las acometidas cortadas y en suspensión, teniendo en cuenta que esta es la ruta con más suscriptores. Existen 36 acometidas cortadas lo que significa un 2.79%, en suspensión se encontraron 28 acometidas que equivalen al 2.17% y 11 en la categoría que no especifica que corresponde a 0.93%,

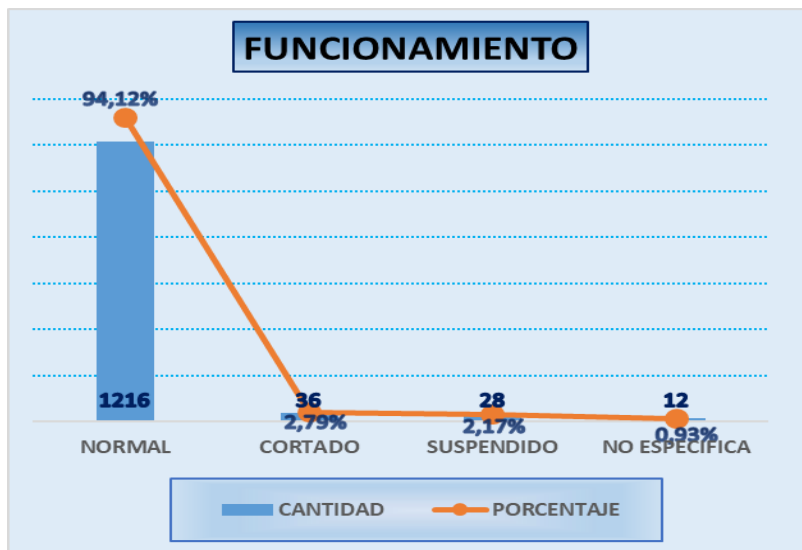


Figura 52. Funcionamiento de acometidas representada gráficamente para la ruta 25.

Fuente: (Autor, 2018)

En la ruta 53 se puede observar en la Figura 53 que de 446 suscriptores, 417 están funcionando normal, 14 de las acometidas se encuentran cortadas y se presenta en la misma cantidad con 13 suscriptores no especifican su funcionamiento. Solo se encontraron 2 acometidas en suspensión para esta ruta.

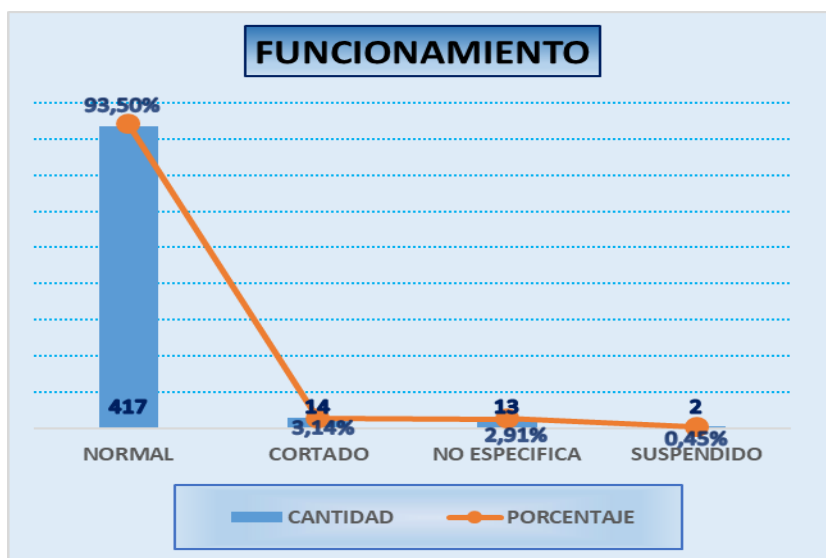


Figura 53. Funcionamiento de acometidas representada gráficamente para la ruta 53.

Fuente: (Autor, 2018)

En la Figura 54 se muestra gráficamente los resultados de la ruta 61, donde se puede ver que un cambio en la tendencia de los resultados con respecto a las rutas anteriores en cuanto a las categorías de acometidas cortadas, suspendidas y las que no se especifica, ya que ahora las acometidas en suspensión presentan un rango mayor con 2.42% que las cortadas con 0.61% y las acometidas no específicas muestran un valor mucho mayor con 7.88%. Las de funcionamiento normal se mantienen en la misma posición representando el 89.09%.

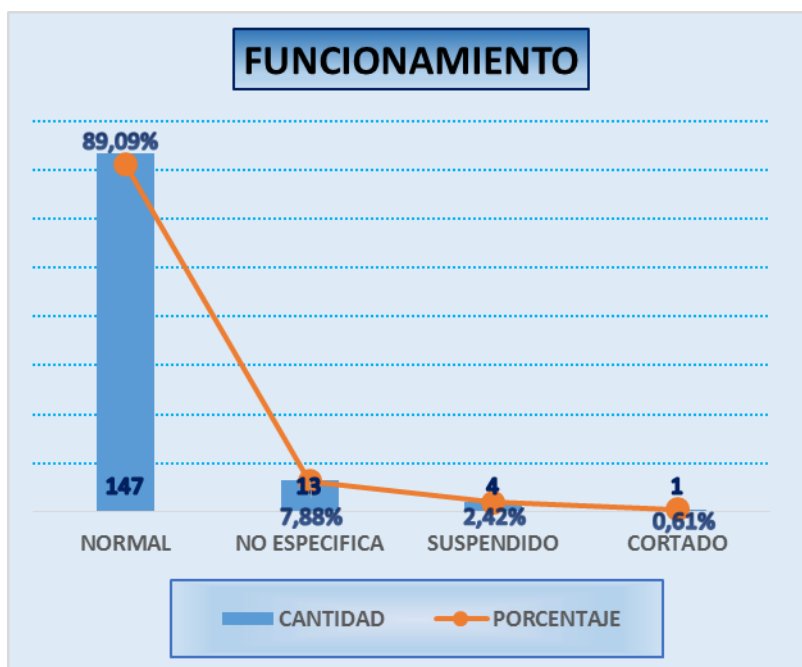


Figura 54 Funcionamiento de acometidas representada gráficamente para la ruta 61.

Fuente: (Autor, 2018)

A continuación, se muestra en la Tabla 5 los resultados tabulados para los funcionamientos obtenidos por rutas y en general para la zona 1. En un caso hipotético, lo ideal para la ESPO es que las acometidas presenten en un 100% funcionamiento normal, sin embargo, solo existe el 93.75% de esta zona que muestra ese comportamiento. El porcentaje restante representa para suscriptores en suspensión, la falta de pago por el servicio prestado que equivale al 1.79%, siendo la ruta 25 con la mayor cantidad de suscriptores en dicho estado; para las acometidas

cortadas representa la existencia de la conexión apta desde la red madre para una futura instalación del sistema completo o conexiones en las que ha sido retirado el medidor y taponada la red, donde sigue siendo la ruta 25 con la mayor cantidad de casos que corresponden a 36, seguido de la ruta 53 con 14 casos y por último la ruta 61 con 1 caso.

Los valores en la categoría no específica representan 18 acometidas que no se revisaron por tener paso obstruido, 11 no encontradas, 6 no existentes y 3 que se encuentran selladas con cemento.

Tabla 5

Resultados tabulados para los funcionamientos obtenidos

FUNCIONAMIENTO DE ACOMETIDAS								
Rutas	Normal		Cortado		Suspendido		No Especifica	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
25	1216	94.12	36	2.79	28	2.17	12	0.93
53	417	93.50	14	3.14	2	0.45	13	2.91
61	147	89.09	1	0.61	4	2.42	13	7.88
ZONA 1	1780	93.75	51	2.68	34	1.79	38	2.00

Nota. En la tabla se muestra los resultados tabulados para los funcionamientos obtenidos. Fuente: (Autor, 2018)

El tipo de conexión es un factor muy importante en la investigación, ya que muestra las conexiones normales que indican un resultado positivo a la hora de valorar las pérdidas técnicas que las conexiones en acometidas acarrear.

También, muestra las conexiones en derivada, que deben estar debidamente instaladas para que el medidor pueda captar los consumos de manera adecuada con el fin de no presentar pérdidas en el sistema.

Las conexiones directas representan los casos en los que no existe medidor y por lo tanto el usuario está accediendo al servicio de manera ilegal, lo que representa pérdidas técnicas directas para el sistema.

En la Figura 55 se muestran gráficamente los resultados obtenidos para la zona 1 donde se puede ver que las conexiones de tipo normal constituyen el 76.25%, seguido de las derivadas con 20.49%, los tipos de conexión en los que no especifica conforman el 2.15%, las directas el 1.05% y las provisionales el 0.05%.

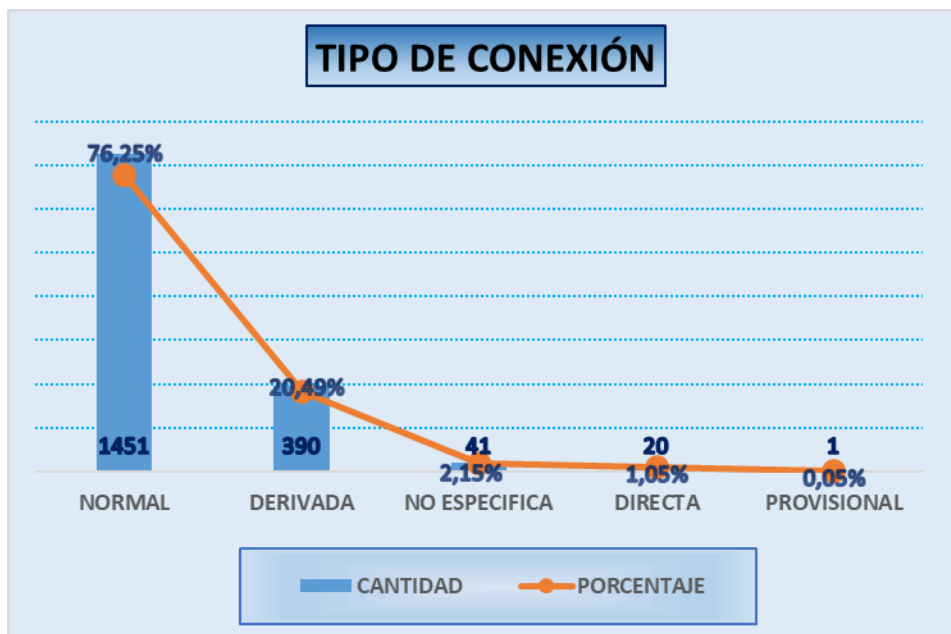


Figura 55. Tipos de conexión representada gráficamente para la zona 1.

Fuente: (Autor, 2018)

Para la ruta 25 se muestran gráficamente los resultados obtenidos en la Figura 56 donde se puede ver que las conexiones de tipo normal constituyen el 76.86%, seguido de las derivadas con 21.13%, las directas el 1.01%, los tipos de conexión en los que no especifica conforman el 0.93%, y las provisionales el 0.08%.

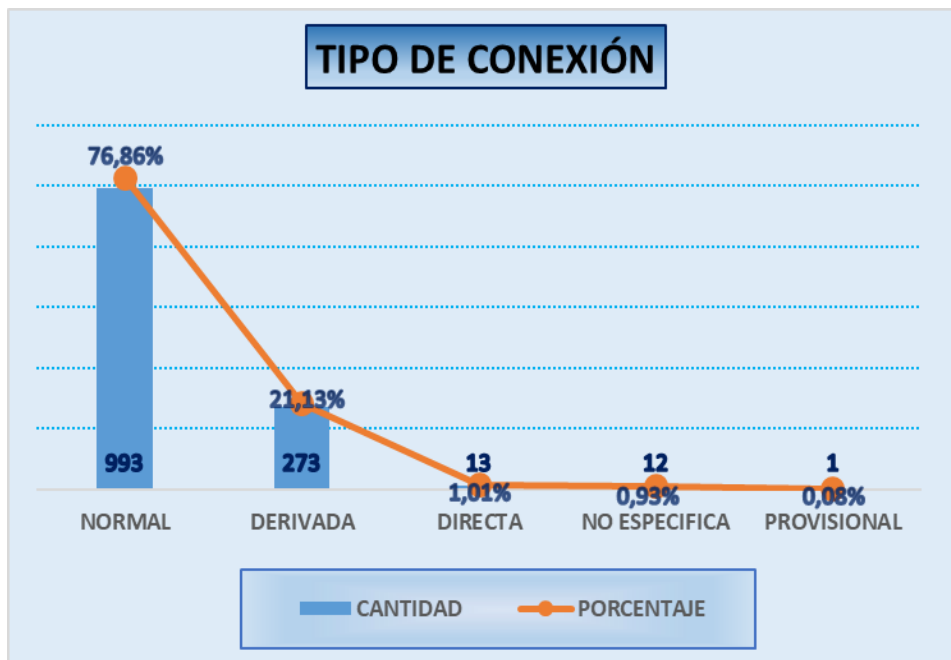


Figura 56. Tipos de conexión representada gráficamente para la ruta 25.

Fuente: (Autor, 2018)

En la ruta 53 se presentaron los resultados mostrados en la Figura 57 donde se puede ver que las conexiones de tipo normal constituyen el 69.96%, seguido de las derivadas con 25.34%, los tipos de conexión en los que no especifica conforman 3.14%, las directas el 1.57%.

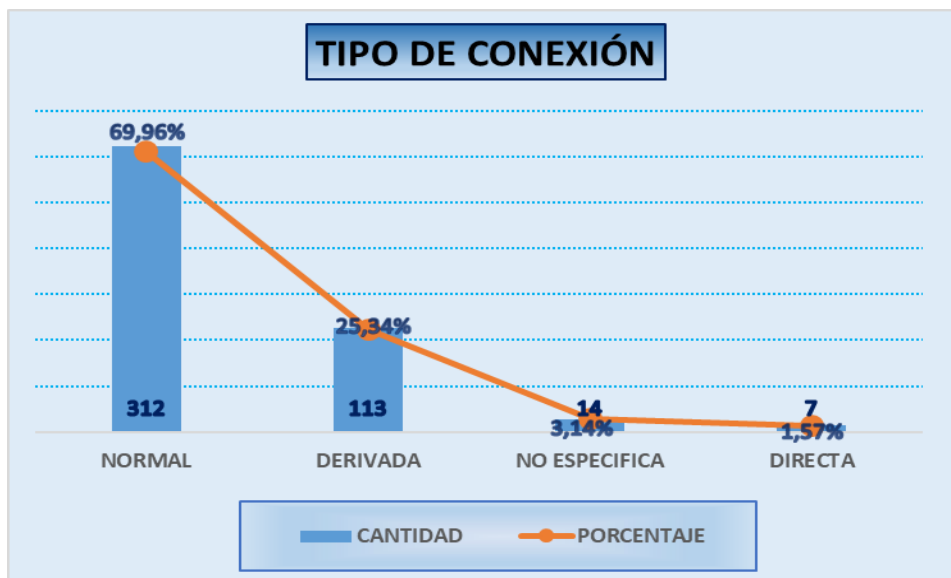


Figura 57. Tipos de conexión representada gráficamente para la ruta 53.

Fuente: (Autor, 2018)

Para la ruta 61 se presentaron los resultados mostrados en la Figura 58 donde se puede ver que las conexiones de tipo normal constituyen el 88.48%, seguido de los tipos de conexión en los que no especifica conforman 9.09%, las conexiones en derivadas con 2.42% y 0 conexiones directas y provisionales.

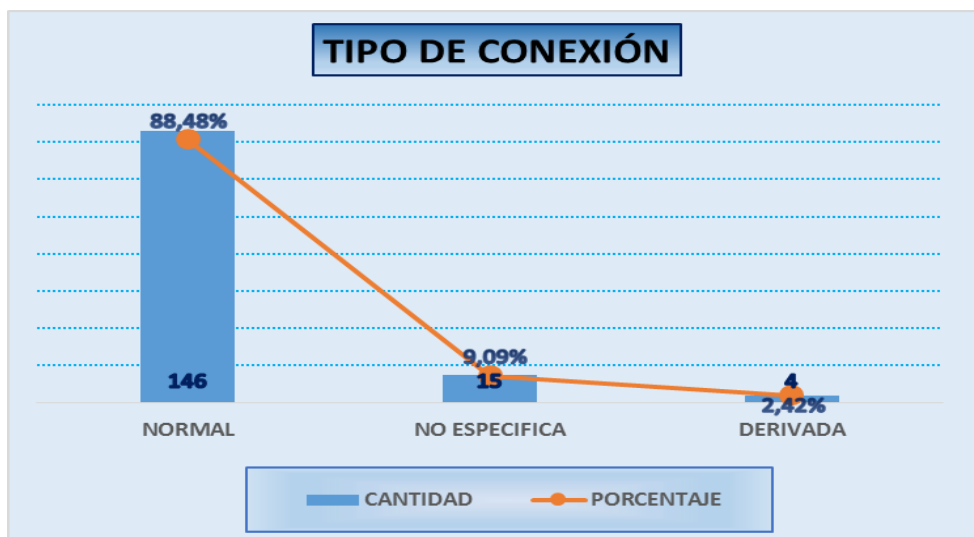


Figura 58. Tipos de conexión representada gráficamente para la ruta 61.

Fuente: (Autor, 2018)

Durante el estudio del tipo de conexión en la zona cabe resaltar los valores obtenidos que se muestran en la Tabla 6, en cuanto a conexiones directas que representan pérdidas comerciales directas para el sistema, se encontraron 20 conexiones directas en toda la zona, 13 pertenecen a la ruta 25 y 7 en la ruta 53. Igualmente, las conexiones en las que no se especifica su tipo son de mucho cuidado, representan 18 acometidas que no se revisaron por tener paso obstruido, 11 no encontradas, 6 no existentes, 3 que se encuentran selladas con cemento y 3 acometidas a las que no se les puede ver los elementos; para un total de 41 datos sin especificar los cuales pueden significar pérdidas en el sistema.

Tabla 6

Resultados tabulados de los tipos de conexión encontrados

Rutas	TIPO DE CONEXIÓN									
	Normal		Derivada		Directa		Provisional		No Especifica	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
25	993	76.86	273	21.13	13	1.01	1	0.08	12	0.93
53	312	69.96	113	25.34	7	1.57	0	0	14	3.14
61	146	88.48	4	2.42	0	0	0	0	15	9.09
ZONA 1	1451	76.25	390	20.49	20	1.05	1	0.05	41	2.15

Nota. La tabla muestra la tabulación de los resultados obtenidos por rutas y los resultados generales de la zona 1.
Fuente: (Autor, 2018)

Se puede decir que el estado de los medidores es el principal componente en el estudio, por ser el elemento que muestra los consumos realizados por los usuarios y por lo tanto permiten realizar el cobro debido de acuerdo a dichos consumos. Por lo tanto, los medidores que se

encuentran en mal estado, retirados, los invertidos, los que no existen y posiblemente algunos de los que no se especifica su estado son causantes de pérdidas comerciales en el sistema.

En general para la zona 1 se encontró el 80.92% de los medidores en buen estado, el 13.29% en mal estado, 3.68% no existen, no especifican el 1.63%, 0.42% retirados y 0.05% invertidos como se muestra en la Figura 59.

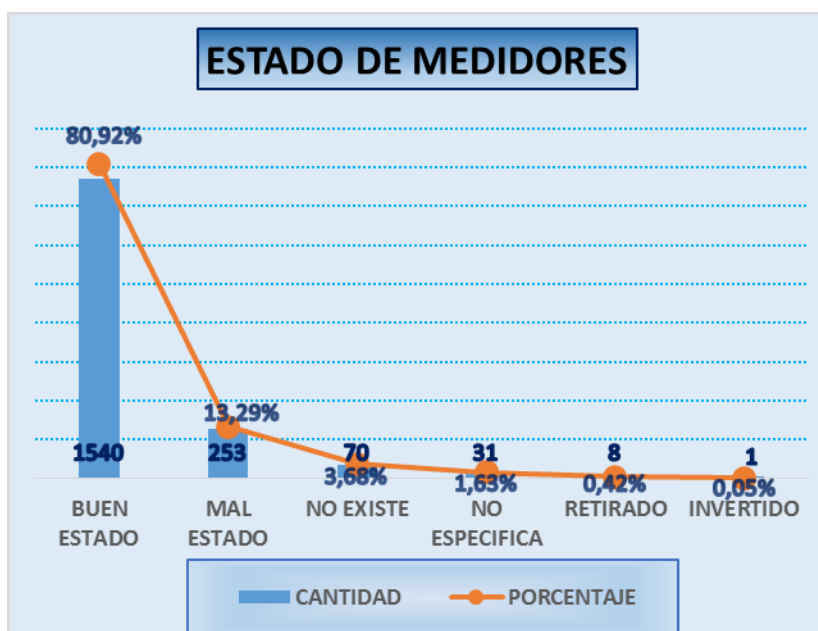


Figura 59. Estado de medidores representado gráficamente para la zona 1.

Fuente: (Autor, 2018)

Para la ruta 25 se encontró el 79.57% de los medidores en buen estado, el 15.79% en mal estado, 3.56% no existen, no especifican el 0.77% y 0.31% retirados como se muestra en la Figura 60.

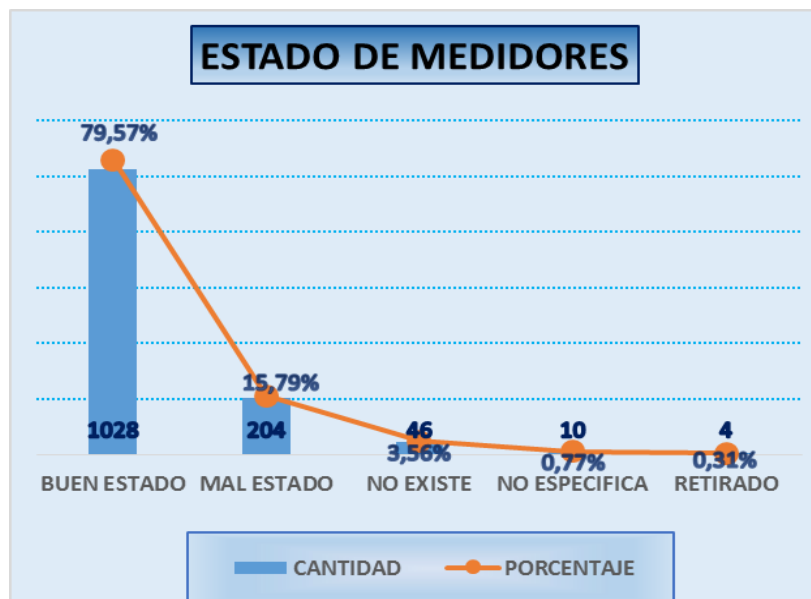


Figura 60. Estado de medidores representado gráficamente para la ruta 25.

Fuente: (Autor, 2018)

La Figura 61 muestra gráficamente los resultados obtenidos en la ruta 53 donde se encontró el 82,06% de los medidores en buen estado, el 10,31% en mal estado, 5,16% no existen, no especifican el 1,79% y retirados 0,67%.

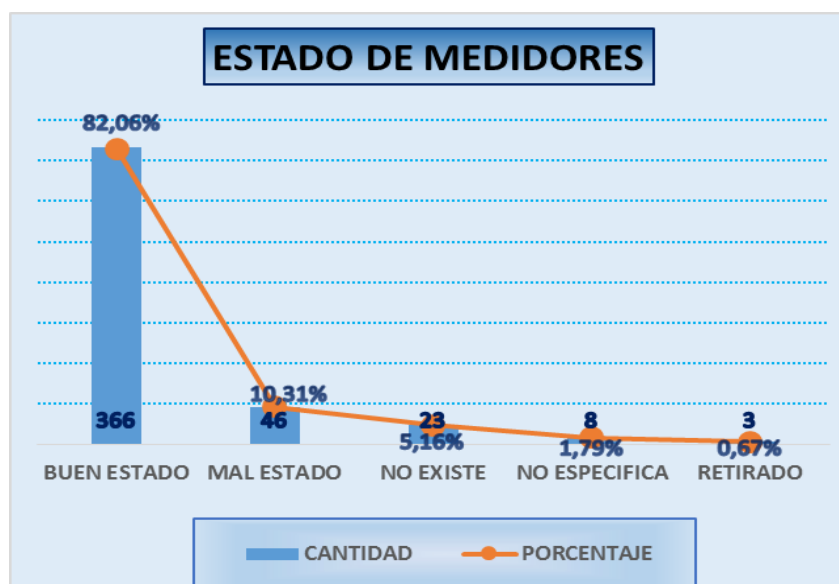


Figura 61. Estado de medidores representado gráficamente para la ruta 53.

Fuente: (Autor, 2018)

Para la ruta 61 se presentaron los resultados mostrados en la Figura 62 donde se puede ver que el 88.48% de los micromedidores se encuentran en buen estado, seguido de los micromedidores con contabilizados en la categoría “no específica” que tiene el 7.88%, los que se encuentran en mal estado reúnen cerca de 1.82%, en las categorías de medidores que no existen, retirados e invertidos, se encontró 1 unidad por categoría que corresponde a 0.61% en cada una.

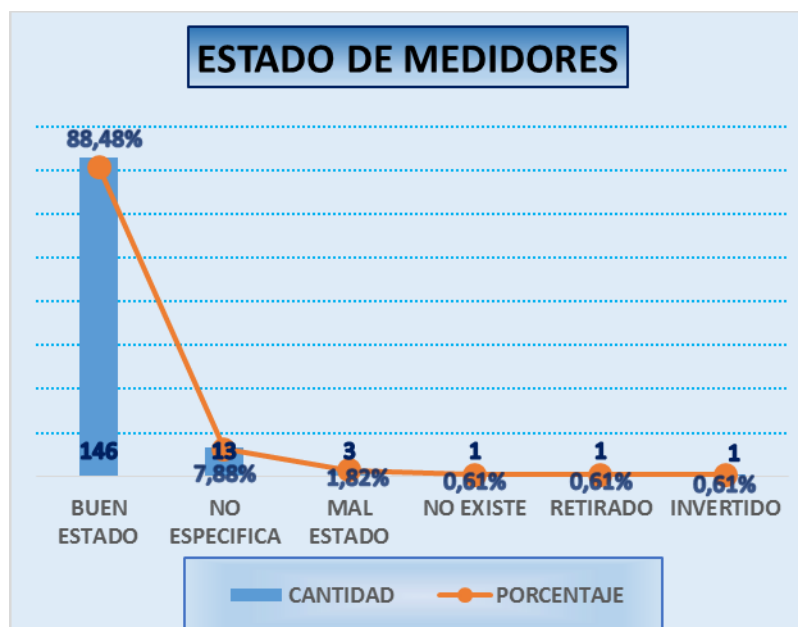


Figura 62. Estado de medidores representado gráficamente para la ruta 61.

Fuente: (Autor, 2018)

Los errores en la micromedición presentado por cada una de las categorías evaluadas en este parámetro nos representan las pérdidas comerciales por micromedición. En la Tabla 7 se muestra que en la Zona 1 se presentan 253 medidores en mal estado; 204 pertenecientes a la ruta 25, 46 a la ruta 53 y 3 a la ruta 61, se puede decir que estos medidores no están cumpliendo su función por lo que requieren de cambio inmediato.

Tabla 7

Resultados tabulados obtenidos sobre los estados de los medidores

ESTADO DE MEDIDORES												
Rutas	Buen Estado		Mal Estado		Invertido		No Existe		Retirado		No Especifica	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
25	1028	79.57	204	15.79	0	0	46	3.56	4	0.31	10	0.77
53	366	82.06	46	10.31	0	0	23	5.16	3	0.67	8	1.79
61	146	88.48	3	1.82	1	0.61	1	0.61	1	0.61	13	7.88
ZONA 1	1540	80.82	253	13.29	1	0.05	70	3.68	8	0.42	31	1.63

Nota. La tabla muestra los resultados obtenidos de las rutas y en general de toda la zona 1 y nos indica el estado de los medidores. Fuente: (Autor, 2018)

En la zona también se encontró que no existen 66 medidores, lo que se relaciona con las conexiones directas encontradas y que requieren de su legalización y la respectiva instalación de los elementos faltantes en la acometida, si así lo requiere el usuario. Igualmente, con 8 medidores que han sido retirados.

En el caso de los medidores invertidos en la zona 1 se pudo identificar la presencia de 1 medidor en dicho estado en la ruta 61, el cual solicita de una visita técnica para su correcta instalación.

Se encontraron 8 medidores retirados lo que representa que está hecha la conexión desde la red madre, pero que el suscriptor ya no requiere del servicio por lo tanto la empresa procede al retirarlo.

Y por último, en la categoría donde no se especifica el estado de los medidores, existen 18 acometidas que tienen obstruida la caja, 11 que no se encontraron y 2 las cuales no se pueden ver los elementos de las acometidas.

Cada una de las rutas presenta una cantidad muy similar entre 11 y 13 medidores en dicho estado, los cuales pueden indicar pérdidas comerciales en el sistema y por esto requieren de una pronta solución.

La marca de los medidores es uno de los parámetros que se tuvo en cuenta con el fin de determinar cuáles marcas permiten un mejor funcionamiento de los micromedidores, cuáles son las más utilizadas por la ESPO y cuales presentan mayor probabilidad de daño.

En la Figura 63 se muestran los resultados gráficamente de las marcas de micromedidores que se encontraron en las visitas realizadas en toda la Zona 1 de estudio. La gráfica permite observar que la marca Servimeter es la más utilizada por la ESPO en esta zona con el 24.07%, seguida de la marca Controlagua con 18.86%. De las demás, se encontraron en cantidades menores. El 9.20% de los micromedidores no se les pudo identificar su marca y los que no especifican la marca equivalen a un porcentaje mayor con 5.99% ya que este incluye los suscriptores con conexiones cortadas, los que no se encontraron y además los que no se podía identificar la marca.

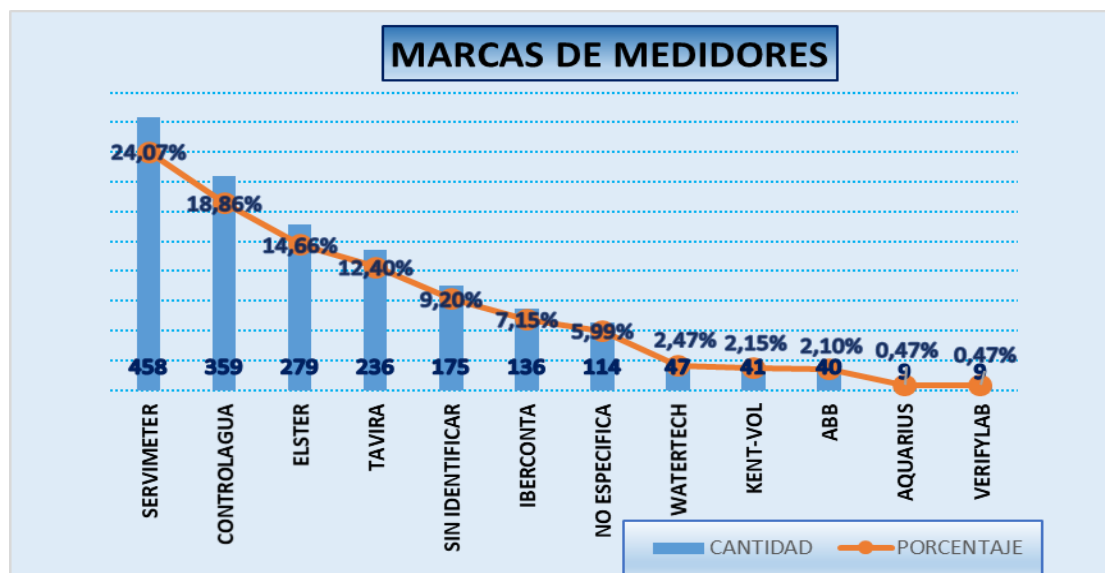


Figura 63. Marca de medidores representado gráficamente para la zona 1.

Fuente: (Autor, 2018)

La Figura 64 representa gráficamente observar que la marca Servimeter es la más utilizada en la ruta 25 por la ESPO con el 25.08%, seguida de la marca Controlagua con 18.03%. Las demás marcas muestran una frecuencia menor de uso en la ruta.

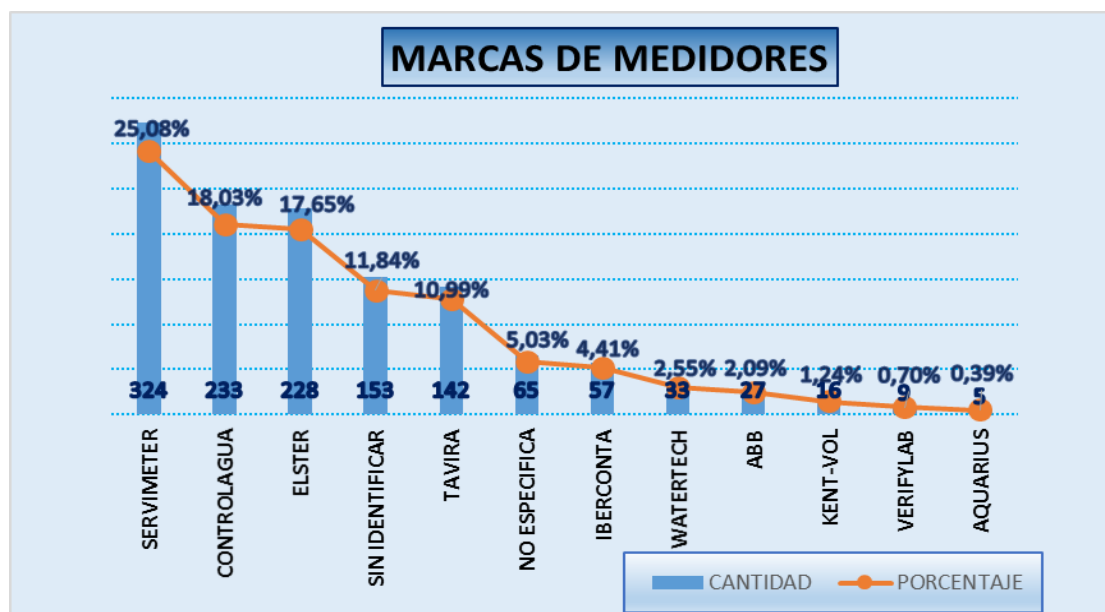


Figura 64. Marca de medidores representado gráficamente para la ruta 25.

Fuente: (Autor, 2018)

La Figura 65 muestra que en la ruta 53 la marca más utilizada por la ESPO es Controlagua con el 21.30%, seguida de la marca Servimeter con 20.63%. Seguido por la marca Tavira con 20.18%. Siendo estas las tres marcas más frecuentes encontradas en esta ruta.

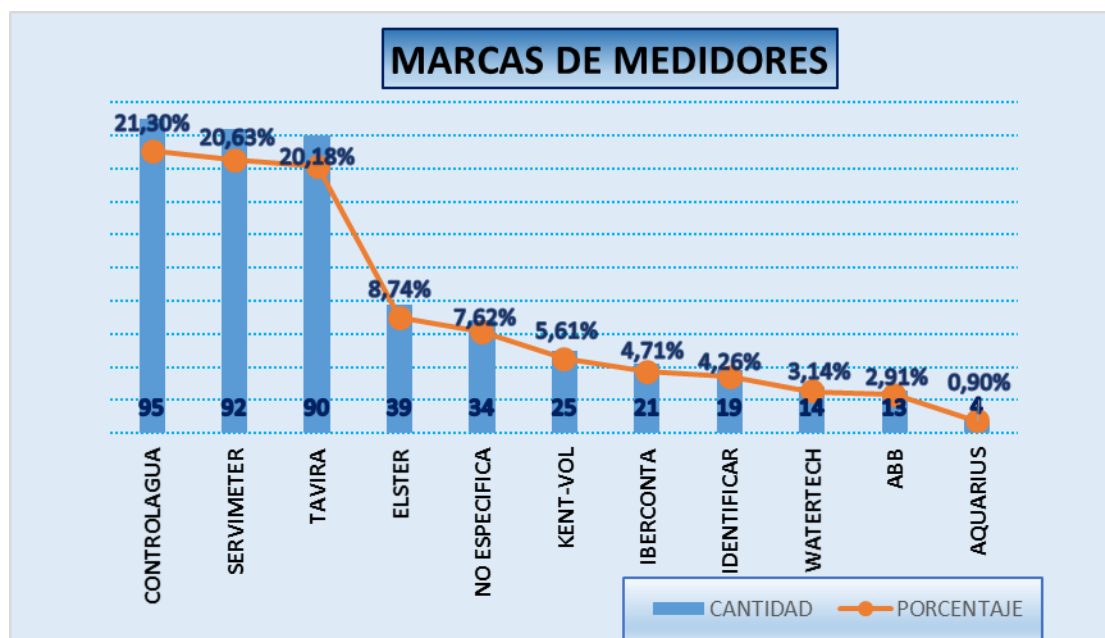


Figura 65. Marca de medidores representado gráficamente para la ruta 53.

Fuente: (Autor, 2018)

En la ruta 61 se encontraron menos marcas en los medidores como se muestra en la Figura 65 la gráfica también expresa que la marca con la mayor cantidad de micromedidores encontrados es Iberconta con el 35.15% seguida de Servimeter con 25.45%.

Además, se encontraron Controlagua, Elster y Tavira en menor cantidad, como se muestra en la Figura 66.

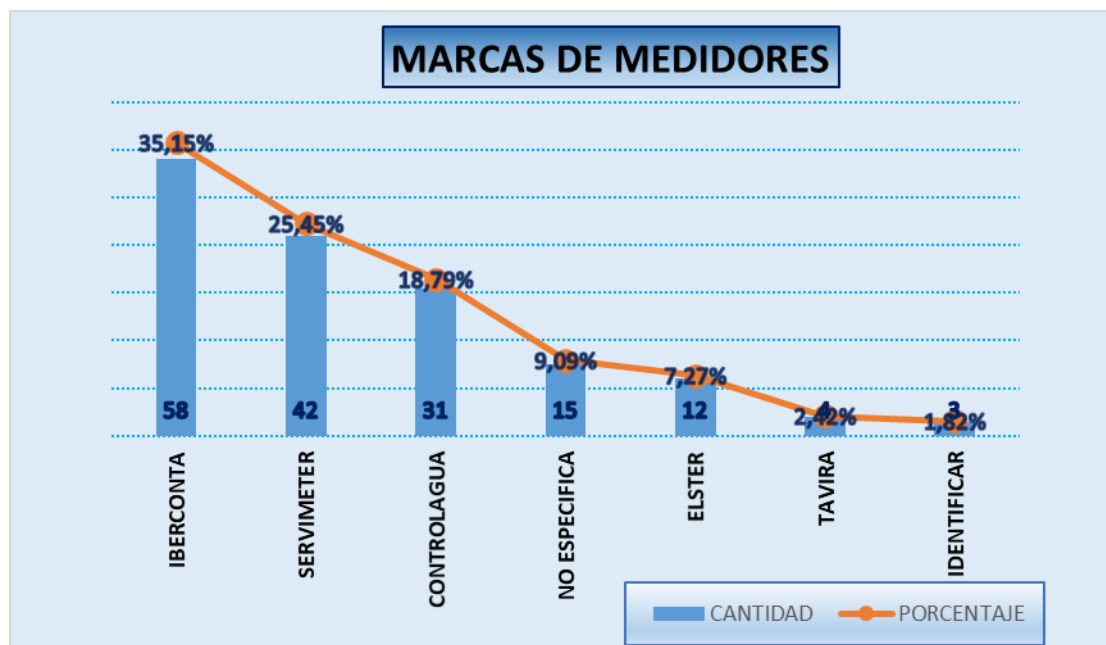


Figura 66. Marca de medidores representado gráficamente para la ruta 61.

Fuente: (Autor, 2018)

La tabla presentada en el Apéndice I muestra la tabulación de los datos obtenidos en toda la Zona 1 y en cada una de las rutas, de acuerdo con las marcas encontradas. Cabe resaltar que para toda la zona se encontraron 175 medidores que no se les pudo leer la marca por el mal estado en el que se encuentran y 114 sin especificar de los cuales hacen parte 70 medidores que no existen, 8 retirados, 18 acometidas que tienen la caja obstruida, 11 no encontradas y 2 a las cuales no les pueden ver sus elementos.

Finalmente, se realizó un análisis a los micromedidores en donde se relacionan dos parámetros como lo son la marca y el estado, con el fin de determinar cuáles marcas presentan mal estado para toda la zona 1.

En la Figura 67 se muestran que las marcas que representan a los más medidores que se encuentran en mal estado. Se puede decir, que más de la mitad de los micromedidores a los que se les identificó la marca y se encuentran en mal estado, pertenecen a la marca Tavira con el 52.96%.

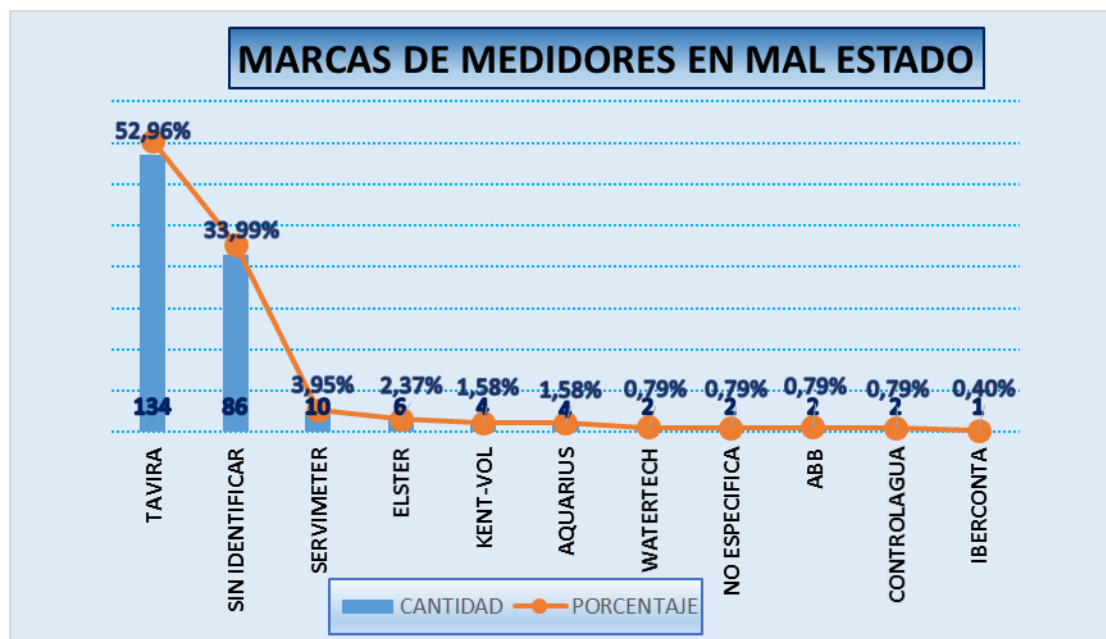


Figura 67. Representación gráfica de las marcas de medidores en mal estado encontrados.

Fuente: (Autor, 2018)

El estado de la caja es el último de los parámetros estudiados en este análisis, es importante ya que representa la cantidad de suscriptores que requiere el cambio o instalación de cajas de andén, las cuales protegen la acometida y permiten que los elementos de la misma se encuentren en buen estado.

En la Figura 68 se muestra la cantidad y porcentajes respectivos en los que se encuentran las cajas de andén para toda la zona 1. Más del 95% de las cajas se encuentran en buen estado y se encuentran 23 acometidas con cajas en mal estado lo que equivale a 1.21%. El 2.05%

corresponde a 39 cajas que no existen y el porcentaje restante se encuentra obstruida o no especifica.

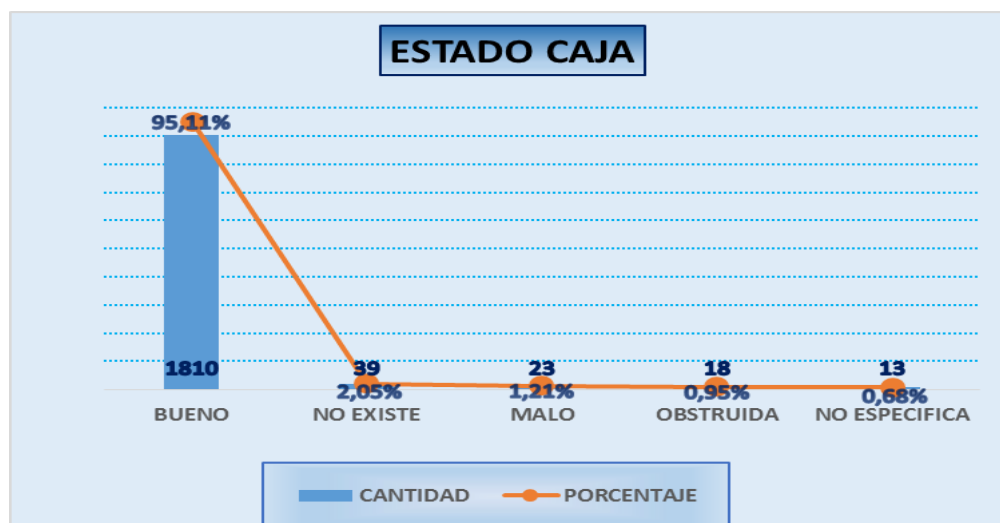


Figura 68. Estado de la caja representado gráficamente para la zona 1.

Fuente: (Autor, 2018)

Como se puede ver en la Figura 69 en la ruta 25 se presentan todos los casos de cajas de anden en mal estado, que para la ruta representan el 1.78%. Se encuentran 25 acometidas sin caja que equivale a 1.93%, 8 obstruidas con 0.62% y 3 sin especificar que es el 0.23%.

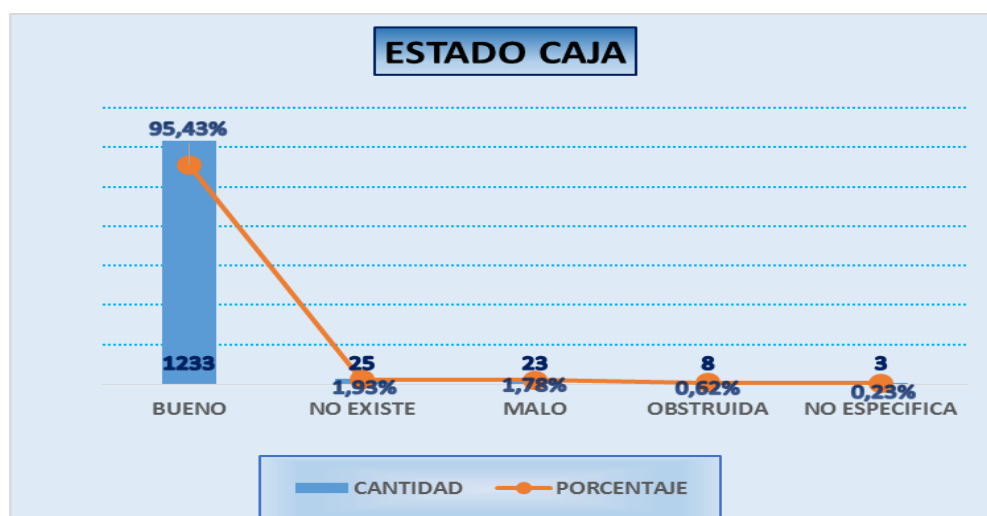


Figura 69. Estado de la caja representado gráficamente para la ruta 25.

Fuente: (Autor, 2018)

Como se puede ver en la Figura 70 en la ruta 53 se presentan 10 casos de acometidas sin caja de anden, lo que representan el 2.24% para la ruta. Se encuentran 4 sin especificar que equivale a 0.90%, y 4 obstruidas. No se encontraron cajas en mal estado.

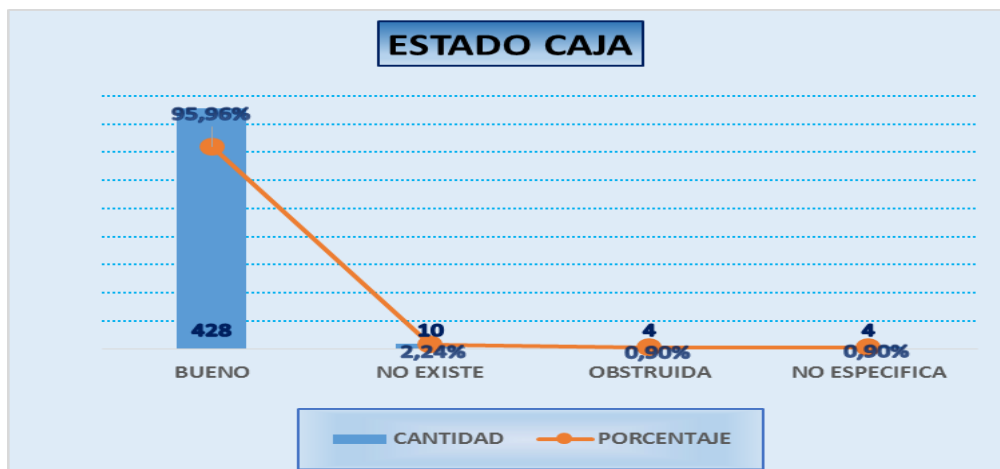


Figura 70. Estado de la caja representado gráficamente para la ruta 53.

Fuente: (Autor, 2018)

Como se puede ver en la Figura 71 en la ruta 61 se presentan 4 casos de acometidas sin caja de anden, lo que representan el 2.42% para la ruta. Se encuentran 6 sin especificar que equivale a 3.64%, y 6 obstruidas con igual porcentaje. No se encontraron cajas en mal estado.

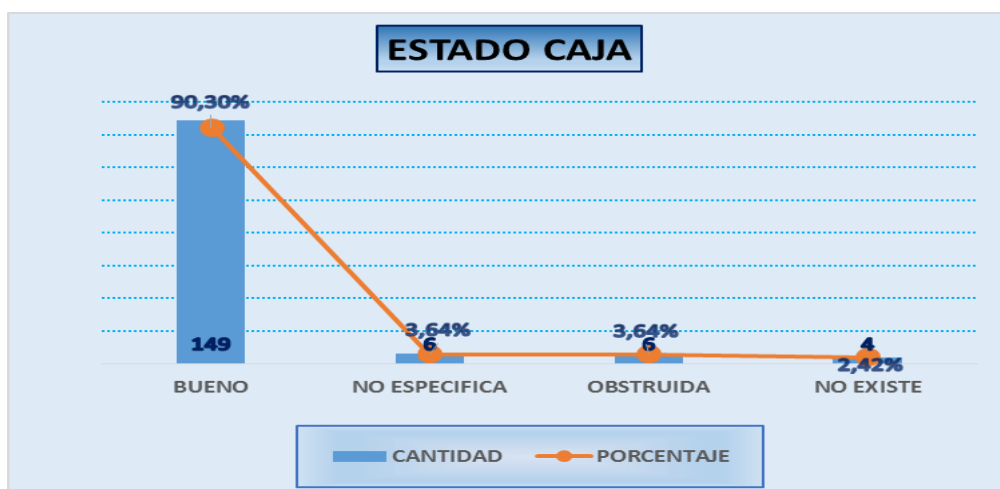


Figura 71. Estado de la caja representado gráficamente para la ruta 61.

Fuente: (Autor, 2018)

Las cajas de andén son el mecanismo utilizado para proteger los elementos de la acometida, por lo tanto es muy importante que estas estén en buen estado. Para la Zona 1 se encontró que la mayoría de las acometidas tiene su respectiva caja en buen estado, en la ruta 25 se encuentran 23 cajas en mal estado y en la Zona en total hay 21 acometidas sin cajas. Así mismo, hay 13 acometidas en las que no se especifica el estado de la caja ya que 11 no se encontraron y 2 comparten caja de andén. En la Tabla 8 se puede ver con más detalle los resultados obtenidos para el estado de las cajas en cada una de las rutas y en toda Zona 1.

Tabla 8

Resultados tabulados de los estados de las cajas de andén

ESTADO DE CAJAS											
Rutas	Buen Estado		Mal Estado		Obstruida		No Existe		No Especifica		
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	
25	1233	95.43	23	1.78	8	0.62	25	1.93	3	0.23	
53	428	96.19	0	0	4	0.90	10	2.24	4	0.90	
61	149	90.30	0	0	6	3.64	4	2.42	6	3.64	
ZONA 1	1810	95.11	39	2.05	18	0.95	39	2.05	13	0.68	

Nota. La tabla muestra los resultados obtenidos de los estados de las cajas de andén. Fuente: (Autor, 2018)

Con el fin de dar aviso a la entidad prestadora de servicio de todas las situaciones expuestas anteriormente, se hizo un informe técnico Ver Apéndice J donde se presentan los resultados obtenidos, resumiendo y manifestando cuales son las principales causas e indicadores de pérdidas comerciales y técnicas que afectan el índice de agua no contabilizada de la empresa. Los cuales fueron halladas durante el desarrollo del catastro de acometidas de acueducto en la

Zona 1. Con el fin de que los encargados tomen medidas correctivas que permitan mejorar la eficiencia del sistema.

Capítulo 5. Diagnostico Final

Durante el tiempo de la pasantía en la oficina de planeación de la empresa de servicios públicos de Ocaña ESPO S.A. “E.S.P.” Se efectuaron actividades de campo y administrativas con el objetivo de realizar el catastro para las acometidas domiciliarias de acueducto encontradas en la Zona 1, a la que pertenecen las rutas 25, 53 y 61. Partiendo del objetivo general de la pasantía se desarrolló la metodología establecida para el estudio en esta zona.

Se creó un formato detallado que permite la toma de información relacionada con las acometidas domiciliarias tanto para la realización del catastro como para la recolección de información que los inspectores de la empresa requieren durante las visitas programadas.

Igualmente se realizaron las visitas correspondientes a los domicilios pertenecientes a la zona 1 con el fin de diagnosticar las acometidas encontradas y dar aviso a la empresa de las fallas observadas, las cuales permitieron identificar los indicadores y las causas que conllevan a la entidad a la existencia de pérdidas técnicas y comerciales en el sistema de distribución de agua potable y que hacen parte del índice de agua no contabilizada.

La información recolectada durante el censo realizado se consolidó en una base de datos mediante el uso del software de información geográfica ArcGIS, que además permite que todos los datos estén georreferenciados y muestra el registro fotográfico de las acometidas encontradas.

Capítulo 6. Conclusiones

La creación del formato para la obtención de información en campo permitió la recolección completa y detallada de cada una de las características de las acometidas encontradas, garantizando una manera más fácil y organizada del registro de datos.

Para la realización de las visitas de campo, previamente se tuvo la necesidad de actualizar las rutas 25, 53 y 61. Y de acuerdo el diagnóstico hecho a esta zona se pudo evaluar 1903 acometidas, las cuales presentaron diferentes situaciones que se dieron a conocer en la entidad a cabalidad.

Con la utilización del software ArcGIS se facilitó la organización de la información y la creación de la base de datos, ya que permite la búsqueda de cada uno de los usuarios, con su respectiva georreferenciación, lográndose ajustar al objetivo propuesto.

La evaluación estadística ejecutada permitió conocer indicadores asociados a las pérdidas técnicas y comerciales que se pudieron identificar en la realización del catastro de acometidas domiciliarias de la zona 1, los cuales se dieron a conocer en la empresa mediante un informe técnico.

Capítulo 7. Recomendaciones

Como empresa de servicios públicos es de suma importancia de definir e implementar procedimientos adecuados para la realización del catastro de acometidas domiciliarias y su mantenimiento permanente en todo el municipio de Ocaña.

Para realizar las visitas de campo en la zona a estudiar se debe tener conocimiento sobre la distribución de las rutas que la ESPO le realiza al área de servicio, ya que para la identificación de cada suscriptor se debe tener en cuenta la nomenclatura que posee y esta va de acuerdo al sentido de la ruta, igualmente es importante que el plano que las contiene esté en constante actualización.

Para el uso del formulario para la recolección de datos y del software ArcGIS se deben tener en cuenta los respectivos manuales que indican la manera correcta de su uso.

Es posible que en la recolección de datos como lo son las coordenadas se recomienda utilizar GPS de mucha precisión para una correcta georreferenciación de datos.

Teniendo en cuenta el informe técnico realizado, es importante que la ESPO se acoja a un plan de reducción de pérdidas con el fin de disminuir el índice de agua no contabilizada.

Referencias

- Alcaldía, Ocaña. (2002). *Plan de Ordenamiento Territorial*. Obtenido de esap.edu.co:
[http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/oca%C3%B1anortedesantan
derpbot2002.pdf](http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/oca%C3%B1anortedesantan
derpbot2002.pdf)
- Autor. (Octubre de 2018).
- Carmona, C. Z. (2007). *CATASTRO DE USUARIOS DE AGUA POTABLE Y DESAGUE*.
Obtenido de SCRIB.
- DISTRITAL, S. J. (2000). Obtenido de
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4636>
- DISTRITAL, S. J. (2000). Obtenido de
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4636>
- Fernandez, H. y. (2014). *Metodologia de la Investigacion* .
- IGAC. (2015). INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI. 1.
- Ley 142. (1994). *Ley de Servicios Públicos Domiciliarios*. Obtenido de
http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0142_1994.html
- Manual de inducción y de consulta de ESPO S.A. (2018). *Manual de inducción y de consulta de
ESPO S.A.*
- Planeación ESPO, ESP. (2018). Oficina Direccion de Planeacion ESPO.
- RAS, Titulo B. (2000). Reglamento Tecnico del Sectro Agua Potable y Saneamiento Basico.
- VIVIENDA, M. D. (2017). Obtenido de
[http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua/TITULOB%20030714.
pdf](http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua/TITULOB%20030714.
pdf)

Apéndices

Apéndice A.Formato para la realización del censo e instructivo de diligenciamiento.

Ver Archivo adjunto

Apéndice B. Trazado de rutas.

Ver Archivo adjunto

Apéndice C. Ejemplo de diligenciamiento de formato.

Ver Archivo adjunto

Apéndice D. Oficio de situaciones de riesgo de seguridad personal, zona 1.

Ver Archivo adjunto

Apéndice E. Oficio de respuesta situaciones de riesgo de seguridad personal, zona 1.

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

230 D.P.-10-29-0965-2018
Ocaña, septiembre 13 de 2018


Señorita
YUDDY CAMILIA CLAVIJO ORTIZ
Pasante de UFPS Ocaña.
Tel. 3178205922
Ocaña.

Asunto: Oficio del 27/08/2018 recibido en la ESPO S.A. "E.S.P." con radicado interno No. 002609 el 27/08/2018.

En mi condición de Director de Planeación y coordinador por parte de la Empresa en la ejecución de la Pasantía APOYO A LA DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN DE LA EMPRESA ESPO S.A "E.S.P." EN LA REALIZACIÓN DEL CATASTRO DE ACOMETIDAS DOMICILIARIAS DE ACUEDUCTO EN LA COMUNA 2 - ZONA N°3 DEL MUNICIPIO DE OCAÑA (NORTE DE SANTANDER), entiendo los problemas de seguridad planteados en su oficio y por tal razón la Dirección se hará cargo de recolectar la información que hace falta para completar el trabajo de asignar el catastro a los usuarios ubicados en estas zonas.

Por tanto se entiende que la pasante no tiene responsabilidad alguna en la falta de la información a que se refiere su oficio.

Atentamente,


ORLANDO CAMARGO QUINTERO
Director de Planeación
ESPO S.A. "E.S.P."

Vo.Bo. Gerencia *pa*

VIGILADA SUPERSEVICIOS

Apéndice F. Archivo de ArcGIS®.

Ver Archivo adjunto

Apéndice G. Instructivo de manejo de datos ArcGIS®.

Ver Archivo adjunto

Apéndice H. Consolidado de datos en Microsoft Excel.

Ver Archivo adjunto

Apéndice I. Resultados tabulados de las marcas obtenidas.

Ver Archivo adjunto

MARCA DE MEDIDORES

Rutas	Abb		Controlagua		Elster		Iberconta		Kent-Vol		Servimeter		Tavira		Verifylab		Watertech		No Especifica	
	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
25	27	2.09	233	18.03	228	17.65	57	4.41	16	1.24	316	24.46	142	10.99	9	0.70	33	2.55	65	5.03
53	13	2.91	95	21.30	39	8.74	21	4.71	25	5.61	92	20.63	90	20.18	0	0	14	3.14	34	7.62
61	0	0	31	18.79	12	7.27	58	35.15	0	0	42	25.45	4	2.42	0	0	0	0	15	9.09
ZONA 1	40	2.10	359	18.86	279	14.66	136	7.15	41	2.15	458	24.07	236	12.40	9	0.47	47	2.47	114	5.99

Rutas	Sin Identificar		Aquarius	
	Cant.	%	Cant.	%
25	153	11.84	5	0.39
53	19	4.26	4	0.90
61	3	1.82	0	0
ZONA 1	175	9.20	9	0.47

Apéndice J. Informe técnico.

Ver Archivo adjunto