

	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(120)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTOR	ANDERSON DANIEL OCHOA CORONEL
FACULTAD	FACULTAD DE INGENIERIAS
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERIA CIVIL
DIRECTOR	Esp. RAY CARLOS RAMIREZ RINCON
TÍTULO DE LA TESIS	APOYO PROFESIONAL EN LA REALIZACIÓN DEL CATASTRO DE LAS VÁLVULAS QUE COMPONEN EL SISTEMA DE ACUEDUCTO DEL CASCO URBANO EN EL MUNICIPIO DE OCAÑA (NORTE DE SANTANDER)

RESUMEN

(70 palabras aproximadamente)

HISTÓRICAMENTE, LAS VÁLVULAS HAN REPRESENTADO UNA PARTE FUNDAMENTAL DEL DESARROLLO HIDRÁULICO, PARTIENDO DESDE LA EDAD ANTIGUA DONDE EL HOMBRE EMPEZÓ A ENCAUSAR LOS RÍOS, LAGOS Y DEMÁS AFLUENTES EN CANALES PARA PODER SUMINISTRAR EL RECURSO HÍDRICO, EL CONSUMO HUMANO Y RIEGO DE CULTIVOS, PARA ESTO FUE NECESARIO LA IMPLEMENTACIÓN DE ACCESORIOS QUE PERMITIERAN REGULAR O IMPEDIR EL PASO DE LOS FLUIDOS Y ASÍ TENER UN MAYOR CONTROL SOBRE DICHO RECURSO.

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 116	PLANOS:0	ILUSTRACIONES: 0	CD-ROM:1
--------------	----------	------------------	----------

APOYO PROFESIONAL EN LA REALIZACIÓN DEL CATASTRO DE LAS VÁLVULAS
QUE COMPONEN EL SISTEMA DE ACUEDUCTO DEL CASCO URBANO EN EL
MUNICIPIO DE OCAÑA (NORTE DE SANTANDER)

AUTOR:

ANDERSON DANIEL OCHOA CORONEL

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

Director:

Esp. RAY CARLOS RAMIREZ RINCON

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERIAS

PLAN DE ESTUDIOS INGENIERIA CIVIL

Ocaña, Colombia

Julio de 2017

Dedicatoria

En primer lugar a Dios, eje fundamental de mi vida, a mi Madrina Teresa de Jesús Villegas de Ruedas, por todo el apoyo, amor fraternal e incondicional que me brindo para cumplir esta meta.

A la memoria del Señor Alirio Isaza y familiares.

Agradecimientos

A la Empresa ESPO SA. Y al Gerente Gabriel Ángel Álvarez D. A mi director y amigo el Esp. Ray Carlos Ramirez Rincon por el apoyo y conocimientos brindados durante el proceso, de igual manera agradezco a los inspectores del Área Físico-Operativa por toda su colaboración.

A Angie Paola Rolon Pabon, Por acompañarme y apoyarme incondicionalmente en este gran proceso.

A mis jurados, Andrea Lorena Vergel y Francisco Duran Castro, por ser mis guías durante el aprendizaje y por todo el apoyo que me brindaron en la realización de mis pasantías.

Agradezco de todo corazón a todas aquellas madres pelayenses, Josefina Emerita Coronel Luna, Cruz María Quintero, Xiomara Salgado Lemus, que siempre estuvieron dándome ánimos y fuerzas para seguir, a mi Tío Walfran Rinaldy Romano por brindarme la oportunidad de iniciar y poder culminar esta carrera. A Leidy Yuliana Perez Ruedas por todo el apoyo que me brindo durante la misma. Y a todos aquellos que me ayudaron. Gracias.

Índice

Capítulo 1. Apoyo profesional en la realización del catastro de las válvulas que componen el sistema de acueducto del casco urbano en el municipio de Ocaña (Norte de Santander)	1
1.1 Descripción de la empresa ESPO S.A. “E.S.P.”	1
1.1.1 Misión.	4
1.1.2 Visión.	5
1.1.3 Objetivos de la empresa.	5
1.1.4 Descripción de la estructura organizacional.	6
1.1.5 Descripción del Área Físico Operativa.	12
1.2 Diagnóstico Inicial del Área Físico Operativa (Matriz DOFA)	16
1.2.1 Planteamiento del problema.	17
1.3 Objetivos.	17
1.3.1 Objetivo General.	17
Apoyar profesionalmente la	17
1.3.2 Objetivos Específicos	18
1.4 Descripción de actividades.	19
 Capítulo 2. Enfoques Referenciales	 20
2.1 Enfoque conceptual.	20
2.2 Enfoque legal.	24
 Capítulo 3. Presentación de Resultados.	 26
3.1 Recopilar la información necesaria que permita obtener los datos más relevantes para el catastro de válvulas y poder ser identificadas las zonas que serán intervenidas para su respectiva delimitación dentro de una cartografía de la ciudad de Ocaña (Norte de Santander).	26
3.1.1 Investigar en internet y el RAS 2000 los datos necesarios para iniciar el proceso de descripción del catastro de las válvulas	26
3.1.2 Reunión con los ingenieros a cargo del Área Físico Operativa, para obtener la información pertinente.	38
3.2 Plantear un formato de campo, donde se encuentren las condiciones generales del catastro para las válvulas (Tipo, Diámetro, Material, No de vueltas, sentido de giro, caja inspección, profundidad de instalación, estado actual, etc.) y de esta manera hacer más fácil y ágil la recolección de información en la zona de estudio.	39
3.2.1 Proponer los formatos que se deben diligenciar en la recolección de los datos.	39
3.2.2 Clasificar y organizar oportunamente los formatos diligenciados, para poder tener una mejor clasificación catastral en caso de revisiones futuras.	62
3.3 Realizar un croquis referente a las ubicaciones de las válvulas del sistema de acueducto en las zonas de estudio.	65
3.3.1 Elaborar un bosquejo donde se encuentren las características más relevantes de ubicación catastral, donde además se encuentren sus diversas especificaciones.	65
3.4 Organizar la información en una base de datos consolidada que facilite la	

búsqueda de los formatos registrados y todas sus características.	66
3.4.1 Utilizar las diversas herramientas de phpMyAdmin para tener un mejor formato y orden de los formularios, de igual manera tener una forma más fácil de guardar, modificar y eliminar dicha información en una base de datos consolidada.	66
3.5 Actualizar los planos de catastro de las válvulas y su respectiva ubicación en la zona de estudio en el municipio de Ocaña Norte de Santander.	74
3.5.1 Realizar las respectivas convenciones de las válvulas en los planos de catastro del sistema de acueducto.	74
3.6 Realizar el análisis de la información obtenida en campo sobre las condiciones de las válvulas, en tablas y graficas que permitan visualizar su condición actual.	76
3.6.1 Crear las respectivas tablas y graficas donde se de una valoración a las condiciones del sistema referente a las válvulas.	76
Capítulo 4. Conclusiones.	100
Capítulo 5. Recomendaciones	102
Referencias	104

Lista de Tablas

Tabla 1. Estructura organizacional del Área Físico Operativa.	12
Tabla 2. Actividades.	16
Tabla 3. Descripción de Actividades.	19
Tabla 4. Formato de campo (Catastro de válvulas)	40
Tabla 5. Formato sin diligenciar. (Ciudad, fecha, barrio, zona y dirección.)	41
Tabla 6. Formato diligenciado en campo. (Ciudad, fecha, barrio, zona y dirección.)	41
Tabla 7. Formato diligenciado en EXCEL. (Ciudad, fecha, barrio, zona y dirección.)	41
Tabla 8. Formato diligenciado en la BASE DE DATOS. (Ciudad, fecha, barrio, zona y dirección.)	41
Tabla 9. Diámetro y espesor de la tapa (H Tapa). Rasante y Tipo de Rasante. Sin diligenciar.	44
Tabla 10. Diámetro y Espesor de la tapa (H Tapa). Rasante y Tipo de Rasante. Diligenciada en campo.	44
Tabla 11. Diámetro y Espesor de la tapa (H Tapa). Rasante y Tipo de Rasante. Digitalizada en Excel.	45
Tabla 12. Diámetro y Espesor de la tapa (H Tapa). Rasante y Tipo de Rasante. Guardada en la base de datos.	45
Tabla 13. Datos de la válvula y coordenadas GPS. Campos sin diligenciar.	48
Tabla 14. Datos de la válvula y coordenadas GPS. Datos diligenciados en campo.	48
Tabla 15. Datos de la válvula y coordenadas GPS. Datos digitalizados en Excel.	49
Tabla 16. Datos de la válvula y coordenadas GPS. Datos digitalizados en la Base de datos.	49
Tabla 17. Nomenclatura, tipo de tubería y Observaciones. Formato sin diligenciar.	51
Tabla 18. Nomenclatura, tipo de tubería y Observaciones. Formato digitalizado en campo.	51
Tabla 19. Nomenclatura, tipo de tubería y Observaciones. Formato digitalizado en Excel.	51
Tabla 20. Nomenclatura, tipo de tubería y Observaciones. Formato en la Base de Datos.	51
Tabla 21. Características de las condiciones de las válvulas. Formato sin diligenciar.	52
Tabla 22. Características de las condiciones de las válvulas. Formato diligenciado en campo.	52
Tabla 23. Características de las condiciones de las válvulas. Formato digitalizado en Excel.	53
Tabla 24. Características de las condiciones de las válvulas. Formato digitalizado en la B.D.	53
Tabla 25. Tipos de tapas de las válvulas.	54
Tabla 26. Estado de la tapa de las válvulas.	54
Tabla 27. Estado de la tapa de las válvulas.	55
Tabla 28. Material de la caja.	56
Tabla 29. Condición de la caja.	57
Tabla 30. Tipo de cuadrante.	58
Tabla 31. Estado del cuadrante.	59
Tabla 32. Tipo de unión.	60
Tabla 33. Fuga en la válvula.	61
Tabla 34. Formato digitalizado en Excel. (Ejemplo V1-PRIM, Válvula 1 la primavera)	64
Tabla 35. Porcentajes de Diámetros de Tapa	76
Tabla 36. Estado de la Tapa.	77
Tabla 37. Rasante.	78
Tabla 38. Tipo de Rasante.	79
Tabla 39. Tipo de Válvula.	80
Tabla 40. Diámetro de la Válvula	81
Tabla 41. Tipo de Tapa.	82
Tabla 42. Estado de la Tapa.	83
Tabla 43. Posibilidad de Apertura de la Tapa.	84

Tabla 44. Materiales de la caja.	85
Tabla 45. Condición de la caja.	86
Tabla 46. Tipo de Cuadrante.	87
Tabla 47. Fuga en la Válvula.	89

Lista de Figuras

Figura 1. Organigrama ESPO S.A “ESP”	6
Figura 2. Organigrama Área Físico Operativa.	12
Figura 3. Portada del Título B RAS 2000.	26
Figura 4. Zona de alimentación, Tanque Cristo Rey (Perímetro verde)	36
Figura 5. Zona de alimentación, Tanque El Llanito. (Perímetro azul)	37
Figura 6. . Bosquejo sin dibujar.	42
Figura 7. Bosquejo dibujado en campo.	43
Figura 8. Bosquejo dibujado en AutoCAD. (Excel).	43
Figura 9. Bosquejo dibujado en AutoCAD. (Base de Datos).	43
Figura 10. Perfil de la válvula. Datos de Campo.	47
Figura 11. Dimensiones de la caja.	56
Figura 12. Estado del vastago.	60
Figura 13. Ejemplo de las carpetas que contienen la información digitalizada.	62
Figura 14. Croquis de ejemplo. (Barrio la primavera.)	63
Figura 15. Inicio de sesión.	67
Figura 16. Registro de nuevo usuario.	67
Figura 17. Motor de Búsqueda, Ingreso de Nueva válvula.	68
Figura 18. Motor de Búsqueda, Ingreso de Nueva válvula. (Ampliado).	69
Figura 19. Formato en blanco. (Base de Datos)	70
Figura 20. Formato diligenciado. (Base de Datos)	71
Figura 21. Ejemplo de la búsqueda caso 1.	72
Figura 22. Ejemplo de la búsqueda caso 2.	72
Figura 23. Ejemplo de la búsqueda caso 3.	73
Figura 24. Barrió La Primavera. (Sector actualizado como ejemplo.)	75
Figura 25. Grafica. Diámetro de la Tapa.	77
Figura 26. Grafica. Espesor de la Tapa.	78
Figura 27. Grafica. Rasante	79
Figura 28. Grafica. Tipo Rasante	80
Figura 29. Grafica. Tipo Válvula.	81
Figura 30. Grafica. Diámetro de la Válvula.	82
Figura 31. Grafica. Tipo de tapa.	83
Figura 32. Grafica. Estado de la Tapa.	84
Figura 33. Grafica. Posibilidad de Apertura de la Tapa.	85
Figura 34. Grafica. Materia de la Caja.	86
Figura 35. Grafica. Condición de la Caja.	87
Figura 36. Grafica. Tipo de Cuadrante.	88
Figura 37. Grafica. Fuga de la válvula.	89
Figura 38. Código del índice (Inicio de sección)	90
Figura 39. Código de conexion.php 1 (Carpeta conexión)	91
Figura 40. Código de conexion.php 2 (Carpeta conexión)	91
Figura 41. Código de controlador_datos_valvulas.php 1.	92
Figura 42. Código de controlador_datos_valvulas.php 2.	93
Figura 43. Código de controlador_datos_valvulas.php 3.	94
Figura 44. Válvula_model.php carpeta modelos	95

Figura 45. Index.php carpeta vistas.1	96
Figura 46. Index.php carpeta vistas. 2	97
Figura 47. Index.php carpeta vistas. 3	98

Lista de fotos

Foto 1. Socialización de la información para el catastro de válvulas.	38
Foto 2. Diámetro de la Tapa.	46
Foto 3. H Tapa (Espesor de la Tapa).	46
Foto 4. Ubicación panorámica de la válvula. (Sustituye el perfil de la válvula). Excel	47
Foto 5. Ubicación panorámica de la válvula. (Sustituye el perfil de la válvula). Base de Datos.	48
Foto 6. Registro fotográfico. (Ejemplo V1-PRIM, Válvula 1 la primavera)	64

Lista de apéndices

Apéndice 1. Mapa de Zonificación, Zona enmarcada con el perímetro verde alimentada por el Tanque de Cristo Rey (Z.T.C.R.), Zona enmarcada con el perímetro Azul alimentada por la Planta de Tratamiento el Llanito (Z.P.T.LL.), Zona enmarcada con el perímetro Rosado Magenta alimentada por el Tanque de Buenavista (Z.T.B.).

Resumen

Históricamente, las válvulas han representado una parte fundamental del desarrollo hidráulico, partiendo desde la edad antigua donde el hombre empezó a encausar los ríos, lagos y demás afluentes en canales para poder suministrar el recurso hídrico atendiendo el consumo humano y riego de cultivos, los romanos fueron los pioneros en la creación de los sistemas de acueductos y alcantarillados y en ellos se implementó la instalación de accesorios que permitían regular o impedir el paso de los fluidos, de esta manera aportando grandes avances al desarrollo hidráulico.

Los sistemas de acueductos cada vez son más amplios, lo cual hace que sea necesario la implementación de accesorios que faciliten la regulación de dicha ampliación, esto se logra siguiendo los múltiples parámetros de diseño y puesta en marcha establecidos por el RAS 2000.

Cabe aclarar que muchas de las condiciones y parámetros que se plantean en el RAS 2000 con respecto a la puesta en marcha de accesorios para facilitar la funcionalidad y eficiencia del sistema de acueducto no son atendidas, en la mayoría de los casos esta omisión de la reglamentación se ve reflejada en el sobre costo que generan los futuros mantenimientos.

Introducción

La documentación física o digital de las características y condiciones del funcionamiento de un sistema, permiten tener una mejor organización y enfoque estadístico (tablas y graficas de las condiciones), para poder generar futuros proyectos viables, encaminados al mejoramiento continuo de dicho sistema.

Para tal efecto es válido hacer claridad que en la actualidad, la empresa ESPO S.A “E.S.P”, en su división de Área Físico Operativa no cuenta con los registros pertinentes de las válvulas que existen en el casco urbano del municipio de Ocaña Norte de Santander, de igual manera, no existen registros de tablas o graficas que permitan tener una vista de las condiciones y las diversas características que componen las válvulas del sistema.

Por tal razón, se desarrolló el trabajo en modalidad pasantías como apoyo profesional en la realización del catastro de las válvulas que componen el sistema de acueducto del casco urbano en el municipio de Ocaña (Norte de Santander), el cual esta complementado con objetivos específicos, tales como plantear un formato de campo, donde se encuentren las condiciones generales del catastro para las válvulas (Tipo, Diámetro, Material, No de vueltas, sentido de giro, caja inspección, profundidad de instalación, estado actual, etc.) y de esta manera hacer más fácil y ágil la recolección de información en la zona de estudio, organizar la información en una base de datos consolidada que facilite la búsqueda de los formatos registrados y todas sus características, entre otros que complementan el proyecto

Capítulo 1. Apoyo profesional en la realización del catastro de las válvulas que componen el sistema de acueducto del casco urbano en el municipio de Ocaña (Norte de Santander)

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

La Empresa de Servicios Públicos de Ocaña, ESPO SA “ESP”, nace del proceso de ajuste institucional llevado a cabo en la Empresa Municipal de Servicios Públicos, entidad descentralizada del orden municipal, que concluyó que lo más aconsejable para la viabilidad de la prestación de los servicios públicos que venían realizando el Municipio de Ocaña a través de este ente público consistía en la creación de una nueva Empresa, esta vez de carácter privado; es así como el Honorable Concejo Municipal de Ocaña, mediante el Acuerdo Municipal No 29 de 1994, facultó al Alcalde Municipal de Ocaña, para que como representante legal participara en la creación de la susodicha Empresa; es de destacar que paralelo al proceso de ajuste institucional, se trabajó al tenor y en concordancia con lo reglado con la nueva ley de servicios públicos domiciliarios, que acababa de ser expedida por el Congreso Nacional y que se conoce como la ley 142 de 1994. (Sanchez, 2014)

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

Pública No 246 del 13 de octubre de 1994, otorgada en la Notaria Segunda de Ocaña debidamente inscrita en el Registro Mercantil de la Cámara de Comercio de Ocaña, bajo el No 613 del libro IX en la página No 40, con Matricula Mercantil No 49-004652-4 NIT 800245344-2, (Sanchez, 2014)

El ejecutivo Municipal Sustentando en las facultades otorgadas por el referenciado Acuerdo No 29 de 1994, suscribe con ESPO S.A. “E.S.P”, el 13 de octubre de ese mismo año, los -Contratos de Arrendamiento No 05 y 06, que recaían en la infraestructura afectada a la prestación de los Servicios Públicos, Acueducto, Alcantarillado y Aseo, con un término de cinco (5) años renovables por acuerdo entre las partes, (Sanchez, 2014)

A mediados de octubre de 1999 el Alcalde JOSE AQUILES RODRÍGUES (Q.E.P.D.) haciendo uso de las facultades definidas en el Acuerdo No 29 de 1994 y en los contratos en mención, suscribe con el representante legal de ESPO S.A. “E.S.P” el Acta de Renovación Contractual del 16 de octubre de 1999, a través de la cual se renuevan los Contratos de Arrendamiento No 05 y 06 de 1994. Posteriormente el 3 de mayo del 2000 el Ing. IVAN ALFREDO MANZANO, en su calidad de alcalde encargado de la ciudad, suscribe con el Representante Legal de la Empresa, el Acta de Renovación No 06, mediante la cual se fija la duración de estos contratos, en el término de cinco (5) años más. (Sanchez, 2014)

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

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

Acueducto:	28.865
Alcantarillado:	27.916
Aseo:	28.693

ESPO S.A. “E.S.P” es una empresa de carácter privado, en la cual el Municipio de Ocaña es accionista con una participación accionaria del 34,19% y el resto 65,81% perteneciente a accionistas particulares, desde su creación nuestra Empresa se ha comprometido por el mejoramiento, desarrollo de la calidad de vida de nuestros clientes y la ciudad, constituyéndose en una organización bien estructurada, teniendo en cuenta nuestros principios y valores, añadiéndole la relación que podamos encontrar entre autoridad-responsabilidad, con el fin de poder adaptarnos al cambio organizacional-empresarial que la sociedad y la políticas de gobiernos nos imponga. (Sanchez, 2014)

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

verdes de la ciudad REBASA S.A.S para el manejo de operación de la planta de tratamiento el algodón y llanito PURIFICAR OCAÑA S.A.S, para el mantenimiento, adecuación y vigilancia del relleno sanitario MANRESA S.A.S para el análisis fisicoquímico y bacteriológicos para el control de la calidad del agua SERVIANALITICA PROFESIONALES S.A.S, para la toma de lectura, distribución de recibos y actividades conexas TECFON S.A.S y EZUS S.A.S. (Sanchez, 2014)

Para la ejecución de actividades de seguimiento a los usuarios de servicios públicos de Acueducto, Alcantarillado y Aseo EDS AU S.A.S para el mantenimiento y operación de tanque y sistema de bombeo de Buenavista y Cristo Rey y Bocatoma Tupia, pertenecientes a la red acueducto Municipio de Ocaña y servicios generales sede administrativa ESPO S.A “E.S.P” SERVICIOS SAMARA S.A.S y para el mantenimiento de redes Acueducto y Alcantarillado del Municipio de Ocaña están: MULTISERVICIOS Y & P S.A.S SERVITAGUA S.A.S, SERVICIOS RRAA S.A.S., LOS FONTANEROS S.A.S., SERVIREDES OCAÑA S.A.S., Y AGUA RED OCAÑA S.A.S. (Sanchez, 2014)

1.1.1 Misión.

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

1.1.2 Visión.

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

1.1.3 Objetivos de la empresa.

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

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

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

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

1.1.4 Descripción de la estructura organizacional.

La estructura organizacional de la ESPO S.A. “E.S.P”, tiene fundamento funcional, cuyas áreas dan respuesta a la división de responsabilidades.

Asamblea General de Accionistas. Su responsabilidad es diseñar y orientar la política organizacional, planes y programas de la ESPO S.A “ESP” (Sanchez, 2014)

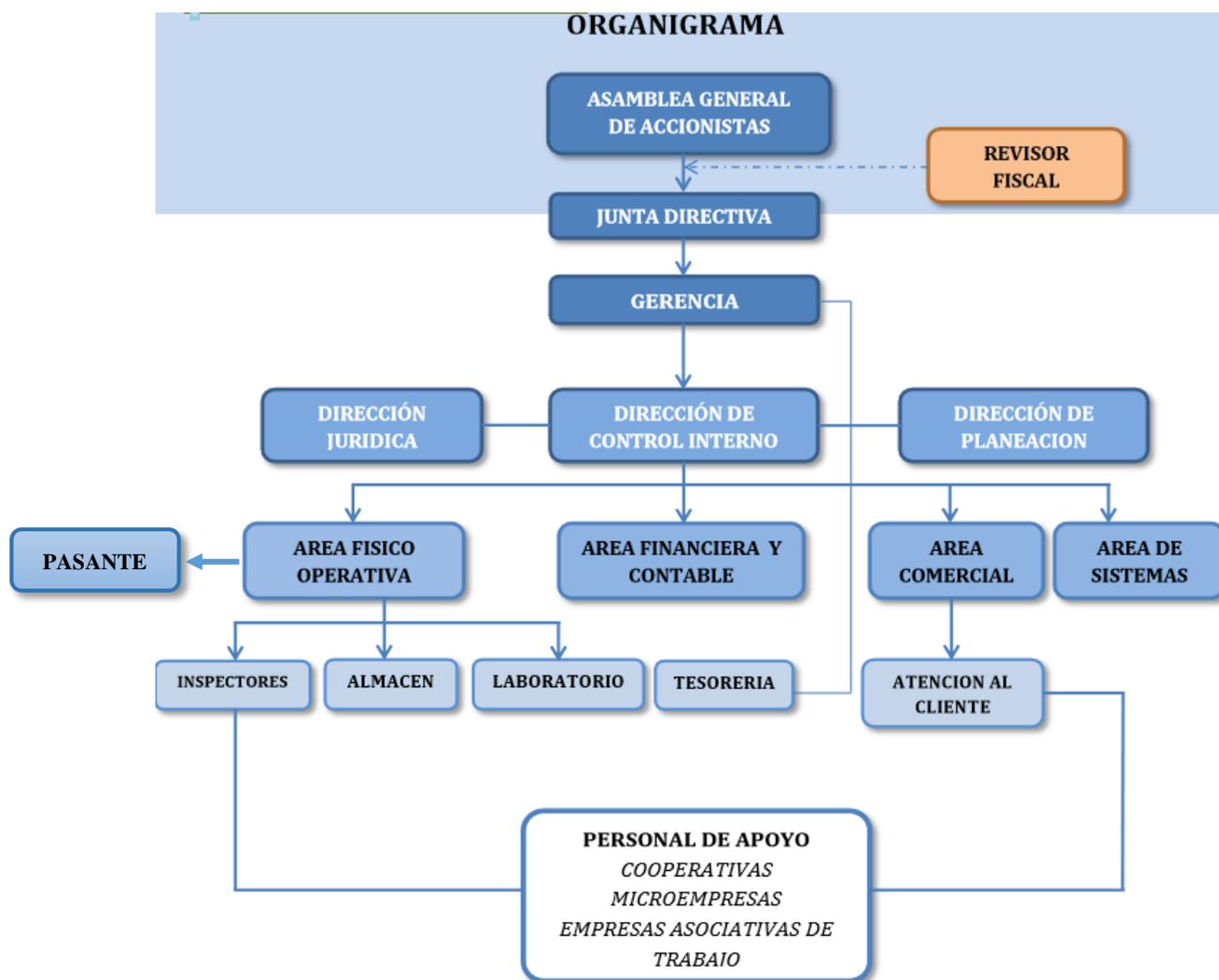


Figura 1. Organigrama de ESPO S.A “ESP”

Fuente: Empresa ESPO S.A “ESP”

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

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

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

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

Supervisar la implementación de una estructura de gobierno corporativo adecuada.

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

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

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

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

Rendir informe a la junta directiva, o a la asamblea general, (según sea el caso) de los resultados de la gestión administrativa, comercial y financiera de la empresa.

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

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

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

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

Coordinar con el funcionario encargado de las Peticiones, Quejas y Recursos y Atención al Cliente las actividades de liquidación, cobro y recaudo de los servicios, así como la ejecución

de los procesos de aplicación de pagos, la determinación de los estados de cartera de servicios y de cualquier otro derecho que corresponda al patrimonio de la Empresa. (Alvarez, 2014)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Dirección de Planeación. Es responsable de la planeación estratégica para la presentación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo, respondiendo por la difusión y fomento en el marco de la Visión, objetivos, políticas institucionales, enfocado a los

planes, programas y proyectos de desarrollo, de acuerdo con las directrices y prioridades que (Alvarez, 2014)

Descripción del Área Físico Operativa.



Figura 2. Organigrama Área Físico Operativa.

Fuente: *Manual de Procesos Gerenciales ESPO S.A “ESP”*

Objetivo general del área físico operativa. Planear, organizar, ejecutar, coordinar y controlar las labores de mantenimiento de la infraestructura física de acueducto, alcantarillado y aseo y las tareas realizadas por los encargados contratados para tal fin. Está conformada de la siguiente manera:

Tabla 1.

Estructura organizacional del Área Físico Operativa.

ESPO S.A.	
CARGO	RESPONSABLES
Jefe del Área	ING. RAY CARLOS RAMIREZ RINCON
Auxiliar del Área	ING. ADRIAN CAMILO CARDENAS
Jefe de Almacén	ANA KARINA PEREZ TARAZONA

Inspectores	LUIS YARURO ALCIDES GARCÍA EDGARDO NAVAARRO HUGO NAVARRO PEDRO DUARTE
Laboratoristas	QUÍM. CARLOS ALBERTO PATIÑO BACT. JOHANA FLOREZ

Fuente: Pasante.

Funciones Específicas del Área Físico Operativa. Organizar, dirigir, coordinar y controlar los trabajos de mantenimiento y reposición de las redes de acueducto y alcantarillado y lo pertinente al servicio de aseo y de las actividades conexas con ellas. Ejercer el control y la interventoría de los trabajos relacionados con la ejecución de los contratos suscritos por la empresa para el mantenimiento de las redes de acueducto y alcantarillado y para la ejecución del servicio de aseo, así como las de otras actividades conexas con estos servicios.

Elaborar mensualmente las actas de liquidación correspondientes a las cuentas de cobro presentadas por los contratistas de la empresa.

Suscribir actas de compromiso con relación al cumplimiento de los trabajos contratados luego de evaluar los informes de actividades de los contratistas.

Calcular los costos de las instalaciones, mejoras y ampliaciones de las redes.

Coordinar la ejecución de los programas, proyectos y actividades, dirigidas a la operación, mantenimiento y reposición de las estructuras, equipos e instalaciones en los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo.

Elaborar los manuales operativos y mantenerlos actualizados.

Evaluar periódicamente los diferentes programas de orden técnico, operativo y preventivos adelantados por la empresa y programar las actividades a desarrollar para el mejoramiento de los servicios.

Realizar visitas de evaluación periódicas a todas las instalaciones de la empresa que dependan del área, tal como, bocatomas, plantas de tratamiento, tanques de almacenamiento, redes de distribución.

Elaborar informes y actualizar planos sobre las redes de acueducto y alcantarillado, rutas de distribución de recibos y rutas de recolección de basuras.

Velar por una correcta aplicación de las políticas de medición, con el fin de detectar fugas en conducciones y redes, medir la producción y controlar desperdicios.

Realizar la estadística sobre los caudales captados y los niveles de agua en las fuentes de abastecimiento.

Realizar visitas de inspección para evitar que se realicen conexiones no autorizadas a las redes de conducción y distribución de los sistemas de acueducto y alcantarillado y tomar los correctivos cuando se presente esta situación.

Inspeccionar el estado y condiciones de funcionamiento de las estructuras de vertimiento, pozos de inspección y de los sumideros existentes en el sistema de alcantarillado y programar las acciones de limpieza y conservación para garantizar su funcionamiento adecuado.

Vigilar los niveles de los tanques de almacenamiento de agua teniendo en cuenta las presiones de descarga.

Inspeccionar permanentemente el equipo y elementos utilizados en el sistema de tratamiento.

En coordinación con la dirección de planeación y siguiendo los alineamientos legales y ejecutar las acciones necesarias para la elaboración del plan integral sobre la disposición final de basuras.

Analizar sobre las solicitudes de disponibilidad para la prestación de servicios de acueducto y alcantarillado y conceptuar sobre su aprobación de conformidad con la debida justificación técnica.

Elaborar la liquidación de los calores a cobrar a los usuarios que se generen en las órdenes de trabajo ejecutadas por los contratistas.

Diagnóstico Inicial del Área Físico Operativa (Matriz DOFA)

Tabla 2.

Diagnóstico del Área Físico Operativa.

ESPO S.A.		
Ambiente Interno	FORTALEZAS Calidad de la información procesada, almacenada y suministrada.	DEBILIDADES Catastro de válvulas sin realizar. Falta de información sobre las condiciones actuales de las válvulas y sus cajas de protección. Ubicación actual de las válvulas erradas.
Ambiente Externo		
OPORTUNIDADES Apoyo del Área Físico Operativa. Suministro de información y capacitación por entes territoriales y organismos de control. Existencia de portales de internet para consulta de información.	FO (MAXI-MAXI) Consulta permanente de la información actualizada sobre el manejo y mantenimiento preventivo de las válvulas.	DO (MINI-MAXI) Realizar catastro de válvulas para brindar las pautas para cualquier actividad de operación.
AMENAZAS	FA (MAXI-MINI)	DA(MINI-MINI)
Requerimientos constantes de reportes por entes territoriales y organismos de vigilancia y control. Posibles sanciones por incumplimiento de reportes.	Que el personal de la empresa sea debidamente capacitado para realizar el manejo y mantenimiento preventivo de las válvulas. Utilizar los recursos existentes para un óptimo funcionamiento del sistema.	Identificación real del funcionamiento del sistema de válvulas del acueducto. Identificación de todos los elementos del sistema.

Fuente. ESPO S.A.

1.1.5 Planteamiento del problema. En la actualidad, la empresa ESPO S.A

“E.S.P”, en su división de Área Físico Operativa no cuenta con los registros pertinentes de las válvulas que existen en el casco urbano del municipio de Ocaña Norte de Santander.

La falta de planos, registros actuales del estado de dichas válvulas, la ubicación en catastro, hace que sea muy difícil el respectivo mantenimiento que se les podría brindar para evitar posibles daños o deterioros en las mismas.

De igual manera, no existen registros de tablas, datos característicos, propiedades, materiales, dimensiones de las válvulas para poder tener un mayor control de las mismas, tales aspectos o características (Tipo, Diámetro, Material, No de vueltas, sentido de giro, caja protección, profundidad de instalación, estado actual, etc.) Son de vital importancia para poder realizar el adecuado mantenimiento de las válvulas.

Objetivos.

1.1.6 Objetivo General.

Apoyar profesionalmente la realización del catastro de las válvulas que componen el sistema de acueducto del casco urbano en el municipio de Ocaña (Norte de Santander).

1.3.2 Objetivos Específicos.

Recopilar la información necesaria que permita obtener los datos más relevantes para el catastro de válvulas y poder identificadas las zonas que serán intervenidas para su respectiva delimitación dentro de una cartografía de la ciudad de Ocaña (Norte de Santander).

Plantear un formato de campo, donde se encuentren las condiciones generales del catastro para las válvulas (Tipo, Diámetro, Material, No de vueltas, sentido de giro, caja inspección, profundidad de instalación, estado actual, etc.) y de esta manera hacer más fácil y ágil la recolección de información en la zona de estudio.

Dibujar un croquis referente a la ubicación de cada válvula del sistema de acueducto en las zonas de estudio y referenciar su ubicación actual mediante la tecnología GPS (Sistema de Posicionamiento Global).

Organizar la información en una base de datos consolidada que facilite la búsqueda de los formatos registrados y todas sus características.

Actualizar los planos de catastro de las válvulas y su respectiva ubicación con la tecnología GPS en las zonas de estudio en el municipio de Ocaña Norte de Santander.

Realizar el análisis de la información obtenida en campo sobre las condiciones de las válvulas, en tablas y graficas que permitan visualizar su condición actual.

1.4 Descripción de actividades.

Tabla 3.

Descripción de actividades.

ESPO S.A		
Objetivo General	Objetivo Especifico	Actividades a Desarrollar
Realizar el catastro de las válvulas que componen el sistema de acueducto del casco urbano en el municipio de Ocaña (Norte de Santander).	Recopilar la información necesaria que permita obtener los datos más relevantes para el catastro de válvulas y poder identificar las zonas que serán intervenidas para su respectiva delimitación dentro de una cartografía de la ciudad de Ocaña (Norte de Santander).	<p>Investigar en internet y el RAS 2000 los datos necesarios para iniciar el proceso de descripción del catastro de las válvulas.</p> <p>Reunión con los ingenieros a cargo del Área Físico Operativa, para obtener la información pertinente.</p>
	Plantear un formato de campo, donde se encuentren las condiciones generales del catastro para las válvulas (Tipo, Diámetro, Material, No de vueltas, sentido de giro, caja inspección, profundidad de instalación, estado actual, etc.) y de esta manera hacer más fácil y ágil la recolección de información en la zona de estudio.	<p>Proponer los formularios que se deben diligenciar en la recolección de los datos.</p> <p>Clasificar y organizar oportunamente los formatos diligenciados, para poder tener una mejor clasificación catastral en caso de revisiones futuras.</p> <p>Plantear un horario de salida a campo con los inspectores para la recolección de información.</p>
	Realizar un croquis referente a las ubicaciones de las válvulas del sistema de acueducto en las zonas de estudio.	<p>Referenciar el Norte, para tener una mayor similitud a la hora de representar el bosquejo en el plano.</p> <p>Elaborar un bosquejo donde se encuentren las características más relevantes de ubicación catastral, donde además se encuentren sus diversas especificaciones.</p>
	Organizar la información en una base de datos consolidada que facilite la búsqueda de los formatos registrados y todas sus características.	<p>Digitalizar la información de manera opcional en Excel, para poder tener un referente en casos de imprevistos con la Base de Datos.</p> <p>Utilizar las diversas herramientas de phpMyAdmin para tener un mejor formato y orden de los formularios, de igual manera tener una forma más fácil de guardar, modificar y eliminar dicha información en una base de datos consolidada.</p>
	Actualizar los planos de catastro de las válvulas y su respectiva ubicación en la zona de estudio en el municipio de Ocaña Norte de Santander.	<p>Realizar las respectivas convenciones de las válvulas en los planos de catastro del sistema de acueducto.</p> <p>Delimitar los barrios y sus respectivas válvulas.</p>
	Realizar el análisis de la información obtenida en campo sobre las condiciones de las válvulas, en tablas y graficas que permitan visualizar su condición actual.	<p>Crear las respectivas tablas y graficas donde se de una valoración a las condiciones del sistema referente a las válvulas.</p>

Fuente. Pasante del proyecto.

Capítulo 2. Enfoques Referenciales

2.1 Enfoque conceptual.

Válvulas. Una válvula se puede definir como un aparato mecánico con el cual se puede iniciar, detener o regular la circulación (paso) de líquidos o gases mediante una pieza movable que abre, cierra u obstruye en forma parcial uno o más orificios o conductos. (Gusman, 2015)

Tipos de Válvulas en un Sistema de Acueducto y Donde se Usan.

Información básica de la válvula de compuerta sello en bronce con vástago no ascendente y extremo liso. (Utilizadas actualmente en ESPO S.A. “ESP”. DN 2" (50m m) – 30" (762m m) ISO 2084 del o de AWWA C-500. Extremos: ANSI B16.1 – ISO2531 (ISO 7005-2) de Brida; PVC de Liso para Tubería, Asbesto Cemento, Hierro Dúctil; PVC y Hierro Dúctil del tubería de Hidráulica para de la junta. Se recomiendan el uso en el manejo de agua cruda o potable con temperaturas hasta 60°C y presiones de servicio de 200 PSI. Se puede aplicar en el riego, en plantas de tratamiento e industriales, estaciones de control hidráulico, redes de conducción y distribución. Se recomienda operar la válvula por lo menos tres veces al año con un ciclo de apertura y cierre. (Gusman, 2015)

Válvula de Limpieza. Estas válvulas sirven para extraer de la tubería la arena que haya ingresado a la tubería, la cual tiende a depositarse en los puntos más bajos del perfil. Como

válvula de limpieza se emplea una de compuerta, de diámetro igual al de la tubería que sirve, pero nunca puede ser de 2 pulgadas. (Gusman, 2015)

Se utiliza para evacuar la suciedad que posee la tubería por causa de sedimentos, arenas, entre otros materiales que se puede introducir dentro de la tubería por algún accidente o por el paso de tiempo. (Gusman, 2015)

Válvula de Purga. En todos los puntos bajos deben colocarse válvulas de purga para el drenaje de la tubería. Cuando ésta se desocupe, el agua debe conducirse al sistema de alcantarillado pluvial, de existir éste, a canales recolectores de agua lluvia o a canales abiertos. Debe justificarse plenamente cuándo en un punto bajo no se requiere válvula de purga. (RAS, 2000)

Válvulas de Empate. Las válvulas de empate son las mismas válvulas de compuerta, a diferencia que estas cumplen la función de conectar (“empatar”) dos tuberías, en la mayoría de los casos se conectan una tubería de mayor diámetro a una de menor diámetro.

Válvulas de Compuerta. Las válvulas de compuerta sirven para abrir o cerrar el flujo de agua en un sistema de agua. Es completamente incorrecto utilizarlas para regular el flujo. El cierre y la apertura se realizan mediante un disco, el cual es accionado por un vástago. El vástago puede subir al abrir la válvula de compuerta o permanecer en la misma posición y solamente elevar el disco. (Gusman, 2015)

Se utiliza para cerrar el flujo de agua por completo ya que su mecanismo no permite regular el fluido debido al disco que posee poca resistencia a la presión. (Gusman, 2015)

Válvulas de corte. Deben instalarse válvulas de corte por lo menos cada 1500 m. En todos los puntos de empate, entre tuberías de diámetro diferente, la válvula debe colocarse sobre la tubería de menor diámetro.

Además, deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

1. En tees y cruces de tubería, deben especificarse las válvulas de corte necesarias para facilitar el aislamiento de un tramo, sin afectar a los demás.
2. En todo cruce entre dos tuberías principales que no estén conectadas por pertenecer a sistemas de presión diferente o a sistemas de prestación del servicio diferentes debe diseñarse una interconexión de servicio obturada mediante una válvula de corte. El diámetro de esta interconexión debe ser, como mínimo, igual al del menor diámetro de las tuberías del cruce.
3. El diámetro de las válvulas de corte será siempre igual o inferior a la tubería en la cual se coloca, con una relación aproximada de diámetro hasta de 1.25, teniendo en cuenta la velocidad en la válvula y la pérdida de cabeza ocasionada no produzca cavitación, seleccionando el diámetro comercial más cercano al valor obtenido.

Las válvulas de corte utilizadas deben cumplir los mismos requerimientos de lo especificado en B.6.4.9.2 (RAS, 2000)

Válvulas de Ventosa. Las ventosas deben ser instaladas en todos los puntos donde haya la posibilidad de acumulación de aire en la tubería, es decir, donde no sea posible su remoción hidráulica.

Para que exista la remoción hidráulica del aire es necesario que la velocidad mínima operacional sea igual o superior a la velocidad crítica. En caso de no existir la remoción hidráulica será necesaria la instalación de ventosas para la remoción mecánica del aire. Las ventosas deben cumplir con las normas técnicas requeridas (Véase literal B.6.4.9) (RAS, 2000)

Válvulas de Retención. Las válvulas de retención generalmente se utilizan en las líneas de bombeo y está destinada a evitar una inversión de la circulación. La circulación del líquido en el sentido deseado abre la válvula y al invertirse la circulación se cierra. (Gusman, 2015)

GPS. El Sistema de Posicionamiento Global (GPS) es un servicio propiedad de los EE.UU. que proporciona a los usuarios información sobre posicionamiento, navegación y cronometría. Este sistema está constituido por tres segmentos: el segmento espacial, el segmento de control y el segmento del usuario.

2.2 Enfoque legal.

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

B.7.6 Accesorios.

Los accesorios son elementos complementarios para la instalación de las tuberías, e incluyen uniones, codos, reducciones, tees, **válvulas**, anclajes, etc. (RAS, 2000)

Las tuberías y los accesorios deben ser compatibles entre sí, con respecto a presiones de trabajo, dimensiones (diámetros, espesores, sistemas de unión) y a estabilidad electroquímica si se trata de materiales diferentes. (RAS, 2000)

En relación con las especificaciones técnicas de los accesorios que van a utilizarse en la red de distribución, éstos deben cumplir con los requerimientos de las Normas técnicas Colombianas vigentes, o de las normas técnicas internacionales de la AWWA, DIN ASTM, o de cualquier otra norma internacional equivalente, las cuales se encuentran en la tabla B.6. (RAS, 2000)

Se preferirá, para la compra, a aquellos proveedores de accesorios para redes de distribución que posean certificado de conformidad de calidad otorgado por el organismo nacional de certificación (ICONTEC) o por otro ente acreditado por la Superintendencia de

Industria y Comercio, así como las certificaciones de su utilización en trabajos exitosos y de importancia relacionados con acueductos. (RAS, 2000)

Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS

D.7.4 Parámetros de Diseño.

D.7.4.10 Válvulas y accesorios. Deben ser instaladas en sitios accesibles para su operación, con indicaciones claras de posición abierta o cerrada para posibilitar su montaje y desmontaje. En caso de accionamiento manual, el esfuerzo tangencial que va a ser aplicado no debe sobrepasar 200 N. Si esto no puede lograrse, debe preverse un accionamiento mecanizado. Las presiones de servicios deben ser compatibles con las presiones máximas previstas. (RAS, 2000)

Capítulo 3. Presentación de Resultados.

3.1 Recopilar la información necesaria que permita obtener los datos más relevantes para el catastro de válvulas y poder ser identificadas las zonas que serán intervenidas para su respectiva delimitación dentro de una cartografía de la ciudad de Ocaña (Norte de Santander).

3.1.1 Investigar en internet y el RAS 2000 los datos necesarios para iniciar el proceso de descripción del catastro de las válvulas. A continuación se presenta la información obtenida del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS 2000), que hace referencia a la instalación, característica y puesta en marcha de las válvulas.

**REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE
AGUA POTABLE Y
SANEAMIENTO BASICO
RAS - 2000**

SECCION II

TÍTULO B

SISTEMAS DE ACUEDUCTO



República de Colombia
Ministerio de Desarrollo Económico
Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico

BOGOTA D.C., NOVIEMBRE DE 2.000

Figura 3. Portada del Título B RAS 2000.

Fuente. Ministerio de desarrollo económico.

Aspectos generales de las válvulas en redes de distribución.

La red de distribución debe proveerse de válvulas de compuerta o mariposa ubicadas de modo que cumplan los siguientes requisitos:

1. En las tuberías principales deben disponerse de las válvulas necesarias que permitan aislar un sector o zona de servicio. (RAS B. A., 2000)
2. Si se aísla parte del sistema, debe mantenerse el servicio del agua en el resto de la población. Únicamente se hará excepción a esta regla para el nivel bajo de complejidad.
3. Para el nivel bajo de complejidad será suficiente prever una única válvula en la tubería que alimenta toda la red de distribución de agua potable. (RAS B. A., 2000)
4. El empalme de todo ramal de derivación importante con la red de distribución debe tener una válvula de derivación o corte. (RAS B. A., 2000)
5. Todas las conexiones de tuberías secundarias con las tuberías principales deben tener una válvula de derivación o corte. (RAS B. A., 2000)
6. Debe analizarse y sustentarse la disposición de las válvulas teniendo en cuenta la flexibilidad de operación del sistema y la economía en el diseño para reducirlas a un mínimo al aislar un sector o zona de servicio. (RAS B. A., 2000)

7. En caso de que la red de distribución de agua potable de un municipio se encuentre dividida en zonas de servicio atendidas por diferentes operadores, las diferentes zonas deberán estar conectadas entre sí y aisladas a través de una válvula de mariposa o de compuerta de cierre permanente. Se recomienda que el tapa válvula de este accesorio este pintado con un color llamativo con el fin de facilitar su identificación o que tenga definida su ubicación y su sistema de operación, de manera que se garantice la interconexión de las zonas. Debe cumplirse con las normas técnicas AWWA C500-93 o AWWA C600. (RAS B. A., 2000)

Válvulas en redes matrices de distribución

Para los niveles medio alto y alto de complejidad en los que existan redes matrices para la distribución de agua potable deben colocarse las siguientes válvulas:

B.7.6.2.1 Válvulas de corte.

B.7.6.2.2 Válvulas de purga.

B.7.6.2.3 Ventosas. (RAS B. V., 2000)

Válvulas en redes secundarias.

La red de distribución secundaria debe estar provista de válvulas, cumpliendo los siguientes requisitos:

En el caso de válvulas tipo compuerta:

1. Deben tener vástago no deslizante con cabezote operable mediante llave T.
2. Todas las válvulas deben cerrar en sentido dextrógiro. (RAS B. V., 2000)
3. Las válvulas deben colocarse en las intersecciones de las mallas principales, de tal manera que formen circuitos cuyo desarrollo no debe ser superior a los 1.500 m en poblaciones menores y de baja densidad de habitantes (menor que 250 habitantes por hectárea). Y 800 m en poblaciones con densidad mayor que 250 habitantes por hectárea. (RAS B. V., 2000)
4. Debe colocarse una válvula en los puntos en que exista un tramo de derivación importante. (RAS B. V., 2000)
5. En los puntos bajos de la red deben instalarse válvulas de purga o desagüe y diseñarse las obras necesarias para su adecuado drenaje. (RAS B. V., 2000)
6. No se permiten puntos muertos en la red, debiendo necesariamente terminar en válvulas con drenaje. (RAS B. V., 2000)
7. En los puntos altos de la red de distribución deben instalarse dispositivos de entrada o salida de aire (ventosas). (RAS B. V., 2000)

8. Todas las válvulas deben complementarse y protegerse con cajas de mampostería, hormigón o metal con tapa a nivel de la rasante. En los siguientes literales se especifican las formas como deben dimensionarse las cajas para válvulas.

En el caso de que se utilicen válvulas mariposa o de bola en la red de distribución secundaria, estas deben estar provistas de un mecanismo de control de cierre que permita que éste sea relativamente lento con el fin de evitar el golpe de ariete.

Las válvulas en las redes de distribución de agua potable se clasifican, de acuerdo con la función deseada, en válvulas de cierre, válvulas de cierre permanente, válvulas de admisión o expulsión de aire (ventosas), válvulas de regulación de presión, válvulas de regulación de caudal, válvulas reductoras de presión, válvulas de prevención de reflujos (válvulas de cheque), válvulas de drenaje o purga, válvulas de paso directo y válvulas de alivio.

En los siguientes literales se especifican los requerimientos para cada uno de los tipos de válvulas. (RAS B. V., 2000)

B.7.6.3.1 Válvulas de cierre o corte.

B.7.6.3.2 Ventosas.

B.7.6.3.3 Válvulas reguladoras de presión.

B.7.6.3.4 Válvulas de regulación de caudal.

B.7.6.3.5 Válvula reductora de presión.

B.7.6.3.5 Válvula reductora de presión.

B.7.6.3.7 Válvulas de drenaje o purga.

B.7.6.3.8 Válvula de sectorización.

B.7.6.3.9 Válvulas de alivio. (RAS B. V., 2000)

Materiales para las válvulas.

Los materiales en que deben construirse las válvulas, tanto en su cuerpo como en sus mecanismos de cierre, deben cumplir todas las Normas Técnicas Colombianas, o las normas técnicas internacionales de la AWWA, DIN, ASTM o cualquier otra norma internacional equivalente. Las características de los materiales deben ser función de las características del agua, así como de las presiones de servicios más los factores de seguridad establecidos en los literales anteriores. (RAS B. M., 2000)

Especificaciones para las cámaras de las válvulas.

Las válvulas deben estar colocadas dentro de cajas que deben construirse tan pronto el tramo correspondiente sea colocado y aceptado por la empresa prestadora del servicio en el municipio. Las cajas deben cumplir los siguientes requisitos: (RAS B. E., 2000)

1. Las cajas de las válvulas deben ser de mampostería de ladrillo, de concreto reforzado, de metal u otro material aprobado por la empresa prestadora del servicio y deben ser rectangulares, cuadradas o circulares. (RAS B. E., 2000)
2. El fondo de la caja debe ser de concreto con un espesor mínimo de 0.1 m.
3. Las cajas deben tener un sistema de drenaje dirigido al sistema de alcantarillado.

4. La distancia entre el piso de la caja y la parte inferior de la válvula no debe ser menor que 0.2 m. Esta condición no debe tenerse en cuenta para el caso de ventosas. (RAS B. E., 2000)

5. Las tapas deben ser de concreto reforzado y su espesor debe calcularse teniendo en cuenta las cargas que vayan a actuar sobre ellas, y no debe ser menor que 70 mm. (RAS B. E., 2000)

6. Para facilitar la operación de las válvulas desde el exterior, éstas deben estar provistas de un alargador o extensión del vástago que evite el ingreso del valvulero al interior de la cámara. En este caso, la operación se hace retirando la tapa circular para conectar la llave T al cabezote en el extremo del alargador el cual debe estar a una altura conveniente dentro de la cámara. (RAS B. E., 2000)

Referenciación de válvulas

Las válvulas siempre deben referenciarse a dos hilos de paramento de la esquina más cercana. (RAS B. R., 2000)

En ningún caso, la referenciación debe hacerse a puntos de la tubería, ya sean ellos codos, hidrantes, válvulas, etc. (RAS B. R., 2000)

Datos que deben anotarse en las válvulas.

La información que debe incluir la referenciación de las válvulas es la siguiente:

- Marca.
- Tipo de compuerta, mariposa, de globo, etc.
- Diámetro.
- Posición (horizontal o vertical).
- Material.
- Fecha de instalación.
- Profundidades de la base.
- Número de vueltas para cerrar la válvula.
- Dirección de cierre de la válvula.
- Modo de operación.
- Uniones con la tubería.
- Presión de trabajo. (RAS B. D., 2000)

Convenciones que deben utilizarse.

Las tuberías, válvulas e hidrantes referenciados deben numerarse y encerrarse en figuras convencionales, al anotarse en las tarjetas especiales de referenciación, de la siguiente forma: los tramos de las tuberías deben ir encerrados en triángulos; las válvulas deben ir encerradas en círculos y numeradas; los hidrantes deberán ir encerrados en cuadrados y numerados. (RAS B. C., 2000)

Datos que deben anotarse en el caso de accesorios.

Durante la referenciación de los accesorios que forman parte de la red de distribución de agua potable deben anotar los siguientes datos:

- Tipo de accesorio.
- Diámetro.
- Material.
- Presión de trabajo.
- Tipo de unión.

Fecha de instalación. (RAS B. D., 2000)

Sistemas de Información Geográfica.

En los niveles de complejidad medio alto y alto, es recomendable la utilización de un Sistema de Información Geográfica para almacenar en medio magnético planos y bases de datos de las tuberías de la red de distribución, con su localización, datos y características. (RAS B. S., 2000)

Sectorización.

Para la sectorización, se consultó a los inspectores con más antigüedad en el Área Físico Operativa y al respectivo jefe de la misma, el Esp. Ing. Ray Carlos Ramirez Rincón para realizar las posibles ubicaciones de las válvulas en los barrios debidamente enmarcados. Para lo cual se procedió a tomar las zonas alimentadas por el Tanque de Cristo Rey y el Tanque El Llanito.

Barrios Pertencientes a las zonas de alimentación:

Tanque Cristo Rey: Barrios Cristo rey, Barcelona, 9 de octubre, Los Arales, Simón Bolívar, Marabelito, Santa Marta, El Tiber, La Modelo, Barrios Unidos, Sitio Nuevo, Las Llanadas, El Tope, 20 de Julio, Sesquicentenario, Totumalito, El Retiro, Los Alpes, Las Llanadas, Marabel, Las Villas, Primero de Mayo, San Rafael, Caracolí, Las Palmeras, Primavera, Buenos Aires, Cañaveral, El peñón, El Dorado, Las Vicentinas, EL Carmen, El Playon, Bruselas, El Uvito, El Llano Echavez, Martinete, Las cajas, Ciudad Jardín, Los Alpes, Comuneros, Fundadores, Camino Viejo, San Cayetano, Los Acasios, El Lago Etapa I,II y III, IV Centenario, Camilo Torres.

Tanque El Llanito: Barrios Calle Escobar, El Mercado, Punta del Llano, La Rotina, San Agustín, La Popa, La Luz, Betania, Hacaritama.

Cabe resaltar que solo fueron mencionados aquellos barrios a los cuales se le hizo la inspección en campo de las respectivas válvulas.

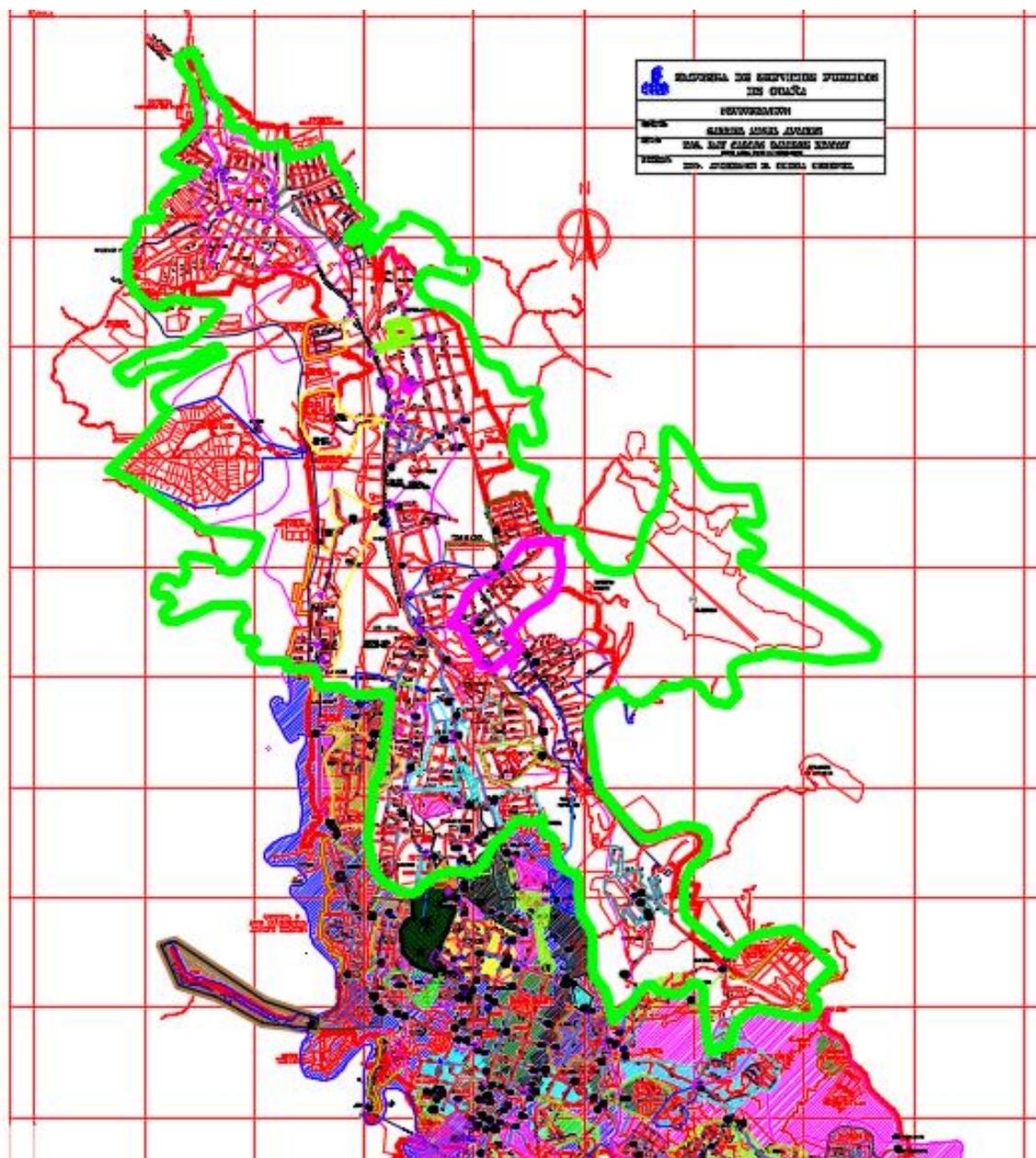


Figura 4. Zona de alimentación, Tanque Cristo Rey (Perímetro verde)

Fuente. Pasante.

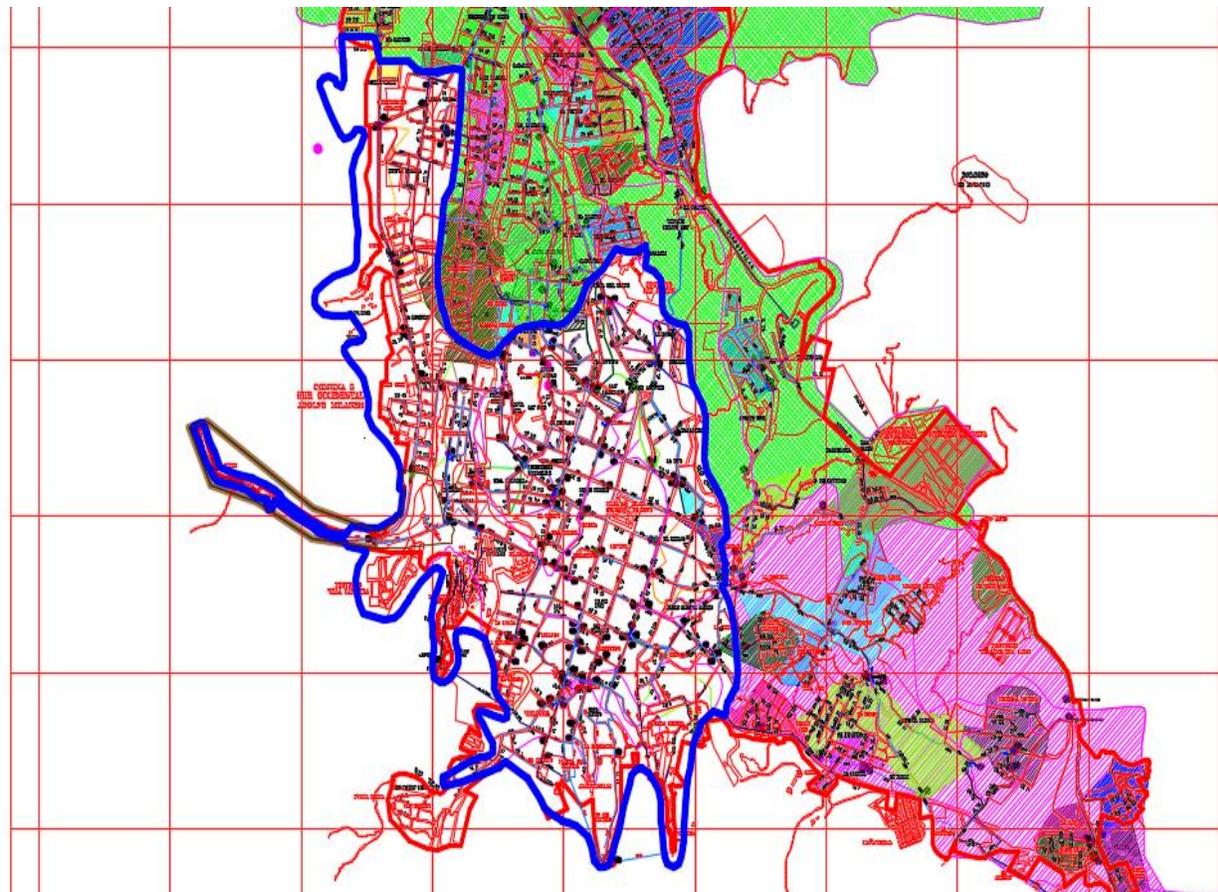


Figura 5. Zona de alimentación, Tanque El Llanito. (Perímetro azul)

Fuente. Pasante.

3.1.2 Reunión con los ingenieros a cargo del Área Físico Operativa, para obtener la información pertinente.



Foto 1. Socialización de la información para el catastro de válvulas.

Fuente. Pasante.

Se socializo la información obtenida del Ras 2000 y demás medios documentales, concluyendo como resultado la elaboración de las características necesarias a tener en cuenta para un mejor catastro de las válvulas. La participación en conjunto de los ingenieros e inspectores fue fundamental, ya que son ellos los que manejan constantemente las válvulas y tienen una mayor perspectiva práctica de los aspectos necesarios a registrar en una base de datos y ubicación de las mismas. De esta manera se acordó realizar el catastro de forma sectorizada (barrios que contengan válvulas), empezando por los barrios alimentados por el Tanque de Cristo Rey y continuando con los demás sectores aledaños, esto con el fin de registrar la mayor cantidad de válvulas posibles en el tiempo disponible por las pasantías. También se tuvieron en cuenta otros aspectos, tales como: Registro fotográfico, para constatar la evidencia de las válvulas registradas en campo y la ubicación satelital con GPS.

3.2 Plantear un formato de campo, donde se encuentren las condiciones generales del catastro para las válvulas (Tipo, Diámetro, Material, No de vueltas, sentido de giro, caja inspección, profundidad de instalación, estado actual, etc.) y de esta manera hacer más fácil y ágil la recolección de información en la zona de estudio.

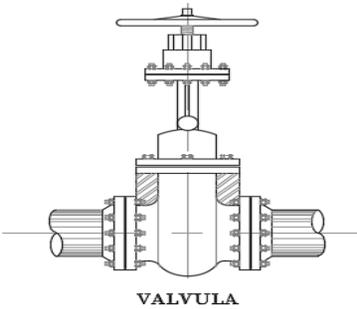
3.2.1 Proponer los formatos que se deben diligenciar en la recolección de los datos.

Catastro de válvulas. Al igual que un catastro de redes de acueducto o alcantarillado, esté busca registrar de forma clara y precisa las condiciones actuales del accesorio y su respectivo mantenimiento. De igual manera se debe tener en cuenta sus características más relevantes tales como son el Tipo de válvula, Diámetro de la válvula, Numero de Vueltas de apertura total, Sentido de apertura, Ubicación GPS, etc. Y de esta manera poder referenciar cartográficamente el accesorio en un plano catastral y también registrar su última modificación en una base de datos.

Mencionado lo anterior, se hace necesario proponer un formato de campo que cuente con la respectiva información catastral para poder hacer más ágil el proceso de recolección de información y poder tener un material en físico que soporte la información ingresada a una base de datos, la cual podrá ser actualizada según lo proponga la empresa y los casos que lo ameriten. Con la supervisión y asesoramiento continuo del Esp. Ing. Ray C. Ramirez y Los inspectores a cargo del Área Físico Operativa, se tomó como formato final el siguiente.

Tabla 4.

Formato de Campo (Catastro de Válvulas)

	ESPO S.A. ES.P		CATASTRO DE VÁLVULAS			ZONA:					
	CIUDAD		BARRIO			DIRECCIÓN					
	FECHA										
Bosquejo: <div style="text-align: center;">  </div>			Tapa								
			Diámetro Tapa _____								
			H Tapa _____								
			Rasante								
			VIA <input type="checkbox"/> ANDÉN <input type="checkbox"/> SEPARADOR <input type="checkbox"/> MONTE <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/>								
			Tipo Rasante								
PAV. RIGIDO <input type="checkbox"/> PAV.FLEXIBLE <input type="checkbox"/> TIERRA <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/>											
VÁLVULAS						COORDENADAS GPS					
Tipo	D (Pulg)	No Total de Vueltas De Apertura para la Válvula	No de Vueltas Abiertas Actualmente	Sentido de Giro de Apertura	Prof (m)	Latitud	Longitud	Altitud			
NOMENCLATURA DE LA VALVULA	Tipo de Tubería Anterior y D	Tipo de Tubería Siguiete y D	Observaciones en Campo:								
CARACTERISTICAS DE LAS CONDICIONES DE LAS VÁLVULAS											
Tipo Tapa	Estado Tapa	Posibilidad de Apertura de la tapa	Material de la caja.	Dimensiones de la caja	Condición de la caja	Tipo de cuadrante	Estado del cuadrante	Estado del Vástago	Tipo de Unión	Fuga en la válvula.	UFPSO
C-Concreto <input type="checkbox"/> H-Hierro <input type="checkbox"/> FC-FerroCon <input type="checkbox"/> ST-Sintapa <input type="checkbox"/>	B-Buena <input type="checkbox"/> R-Regular <input type="checkbox"/> M-Mala <input type="checkbox"/> N-No tiene <input type="checkbox"/> D-Descon. <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	L-Ladrillo <input type="checkbox"/> C-concreto <input type="checkbox"/> A-Acero <input type="checkbox"/> O-Otro <input type="checkbox"/>	X- <input type="checkbox"/> Y- <input type="checkbox"/> Z- <input type="checkbox"/> NO- No tiene <input type="checkbox"/>	L-Limpia <input type="checkbox"/> O-Obstruida <input type="checkbox"/> D-Descono. <input type="checkbox"/>	C-Cuadrado <input type="checkbox"/> T-Triangular <input type="checkbox"/> N-No tiene <input type="checkbox"/> D-Descon. <input type="checkbox"/>	B-Bueno <input type="checkbox"/> R-Regular <input type="checkbox"/> M-Malo <input type="checkbox"/> N-No tiene <input type="checkbox"/> D-Descon. <input type="checkbox"/>	B-Bueno <input type="checkbox"/> R-Regular <input type="checkbox"/> M-Malo <input type="checkbox"/> D-Descon. <input type="checkbox"/>	B-Bridada <input type="checkbox"/> S-Soldadura <input type="checkbox"/> L-Lisa <input type="checkbox"/> D-Descono <input type="checkbox"/>	S-Si tiene <input type="checkbox"/> N-No tiene <input type="checkbox"/> D-Descon. <input type="checkbox"/>	 Universidad Francisco de Paula Santander Bucaramanga, Colombia <small>Escuela de Ingeniería</small>
Realizó:		Revisó			Actualizó						

Fuente. Pasante.

Descripción de los datos requeridos para diligenciar el formato de campo. Se referenciaran los diferentes datos realizados, con el debido proceso, Partiendo desde el documento en blanco, diligenciando el formulario en campo, digitalizando lo datos en Excel y finalizando con guardar la información en una base de datos.

Tabla 5.

Formato sin diligenciar. (Ciudad, fecha, barrio, zona y dirección.)

	ESPO S.A. E.S.P			CATASTRO DE VÁLVULAS		ZONA:
	CIUDAD		BARRIO		DIRECCIÓN	
	FECHA					

Fuente. Pasante.

Tabla 6.

Formato diligenciado en campo. (Ciudad, fecha, barrio, zona y dirección.)

	ESPO S.A. E.S.P			CATASTRO DE VÁLVULAS		ZONA: C - T.C.R
	CIUDAD	Ocaña N.S.	BARRIO	LA PRIMAVERA	DIRECCIÓN	CLL 7 # 32-26
	FECHA	06/09/17.				

Fuente. Pasante.

Tabla 7.

Formato diligenciado en EXCEL. (Ciudad, fecha, barrio, zona y dirección.)

	ESPO S.A. E.S.P			CATASTRO DE VÁLVULAS		ZONA: C-T.C.R
	CIUDAD	OCAÑA	BARRIO	LA PRIMAVERA	DIRECCIÓN	CLL 7 # 32-26
	FECHA	4 de septiembre de 2017				

Fuente. Pasante.

Tabla 8.

Formato diligenciado en la BASE DE DATOS. (Ciudad, fecha, barrio, zona y dirección.)

	ESPO S.A. E.S.P			CATASTRO DE VÁLVULAS		Zona: C-T.C.R
	CIUDAD	OCAÑA N. DE S.	BARRIO	LA PRIMAVERA	DIRECCIÓN	CLL 7 # 32-26
	FECHA	09-12-17				

Fuente. Pasante.

En las Tablas 5, 6, 7 y 8 se encuentran los diferentes campos del formato donde se diligencia la ciudad, fecha, barrio, zona y dirección.

Ciudad. Nombre del espacio urbano donde se realice el catastro.

Fecha. Referenciación sobre el calendario gregoriano, donde es anotado el día, mes y año de la realización del catastro.

Barrio. Sector subdividido de la ciudad con identidad propia.

Zona. Límites de los sectores seleccionados para realizar el catastro. (Zona C- T.C), (Zona alimentada por el Tanque Cristo Rey).

Dirección. Es la ubicación de la residencia o vivienda más cercana a la válvula.



Figura 6. . Bosquejo sin dibujar.

Fuente. Pasante.

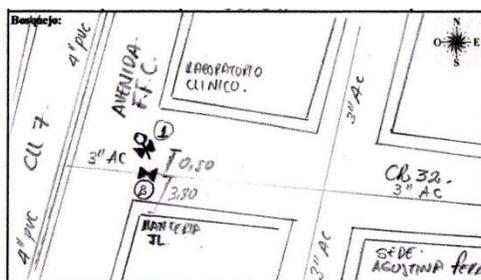


Figura 7. Bosquejo dibujado en campo.

Fuente. Pasante.

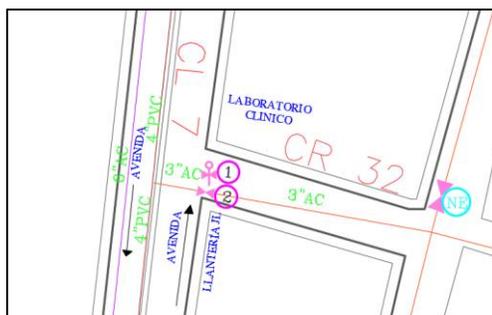


Figura 8. Bosquejo dibujado en AutoCAD. (Excel).

Fuente. Pasante.

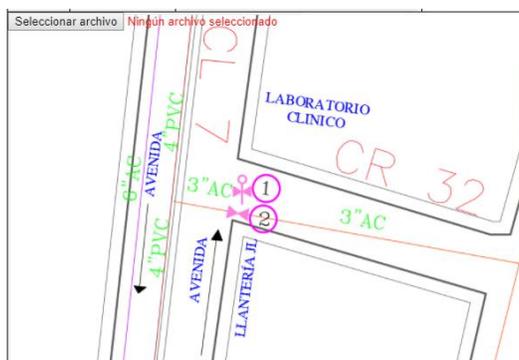


Figura 9. Bosquejo dibujado en AutoCAD. (Base de Datos).

Fuente. Pasante.

Bosquejo. El bosquejo en campo supone el primer paso concreto para la ubicación en planta de la válvula en un plano catastral. Luego se diseña y ubica en su respectivo plano, cabe resaltar que es importante tener bien referenciado los puntos cardinales y hacer lo posible de realizar dicho bosquejo en dirección al Norte.

Tabla 9.

Diámetro y espesor de la tapa (H Tapa). Rasante y Tipo de Rasante. Sin diligenciar.

Tapa	
Diámetro Tapa	_____
H Tapa	_____
Rasante	
VIA	<input type="checkbox"/>
ANDÉN	<input type="checkbox"/>
SEPARADOR	<input type="checkbox"/>
MONTE	<input type="checkbox"/>
OTRO	<input type="checkbox"/>
Tipo Rasante	
PAV. RIGIDO	<input type="checkbox"/>
PAV.FLEXIBLE	<input type="checkbox"/>
TIERRA	<input type="checkbox"/>
OTRO	<input type="checkbox"/>

Fuente. Pasante.

Tabla 10.

Diámetro y Espesor de la tapa (H Tapa). Rasante y Tipo de Rasante. Diligenciada en campo.

Tapa	
Diámetro Tapa	22 cm
H Tapa	1.5 cm
Rasante	
VIA	<input checked="" type="checkbox"/>
ANDÉN	<input type="checkbox"/>
SEPARADOR	<input type="checkbox"/>
MONTE	<input type="checkbox"/>
OTRO	<input type="checkbox"/>
Tipo Rasante	
PAV. RIGIDO	<input checked="" type="checkbox"/>
PAV.FLEXIBLE	<input type="checkbox"/>
TIERRA	<input type="checkbox"/>
OTRO	<input type="checkbox"/>

Fuente. Pasante.

Tabla 11.

Diámetro y Espesor de la tapa (H Tapa). Rasante y Tipo de Rasante. Digitalizada en Excel.

Tapa	
Diámetro Tapa:	22 cm
H Tapa :	1.5 cm
Rasante	
Vía	
Tipo Rasante	
Pav. Rigido	

Fuente. Pasante.

Tabla 12.

Diámetro y Espesor de la tapa (H Tapa). Rasante y Tipo de Rasante. Guardada en la base de datos.

Tapa	
Diámetro	22 cm
H Tapa	1.5 cm
Rasante	
VIA ▼	
Tipo Rasante	
PAV. RIGIDO ▼	

Fuente. Pasante.

Diámetro de la Tapa. Medida de un extremo al extremo y que pasa por el centro de la tapa. Representada en unidades de centímetros (cm).



Foto 2. Diámetro de la Tapa.

Fuente. Pasante.

Espesor de la Tapa (H Tapa). Medida transversal de la tapa. Representada en unidades de centímetros (cm).



Foto 3. H Tapa (Espesor de la Tapa).

Fuente. Pasante.

Rasante. Se entiende por rasante a la característica del terreno donde se encuentra ubicada la válvula, como lo son la vía, andén, separador, monte, otros.

Tipo de Rasante. Entiéndase por tipo de rasante a las diferentes características de los materiales que conforman la rasante, como los son el Pavimento Rígido, Pavimento Flexible, tierra, otros.

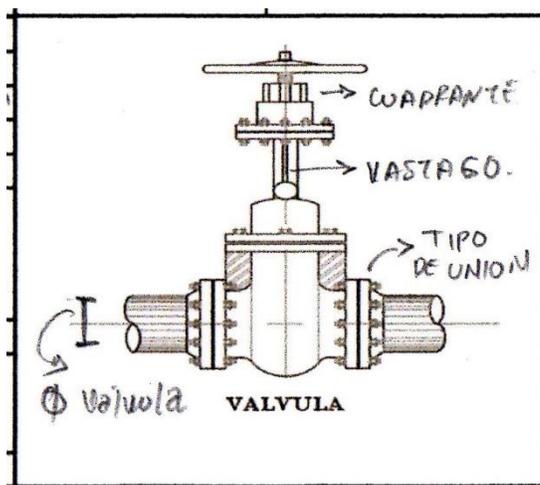


Figura 10. Perfil de la válvula. Datos de Campo.

Fuente. Pasante.



Foto 4. Ubicación panorámica de la válvula. (Sustituye el perfil de la válvula). Excel

Fuente. Pasante.



Foto 5. Ubicación panorámica de la válvula. (Sustituye el perfil de la válvula). Base de Datos.

Fuente. Pasante.

Foto Panorámica. Esta remplace la foto de perfil de la válvula registrada en campo. La válvula es señalada por un círculo o elipse de color rojo. Como se muestra en la foto 4.

Tabla 13.

Datos de la válvula y coordenadas GPS. Campos sin diligenciar.

VÁLVULAS					COORDENADAS GPS			
Tipo	D (Pulg)	No Total de Vueltas De Apertura para la Válvula	No de Vueltas Abiertas Actualmente	Sentido de Giro de Abertura	Prof (m)	Latitud	Longitud	Altitud
							GEP	

Fuente. Pasante.

Tabla 14.

Datos de la válvula y coordenadas GPS. Datos diligenciados en campo.

VÁLVULAS					COORDENADAS GPS			
Tipo	D (Pulg)	No Total de Vueltas De Apertura para la Válvula	No de Vueltas Abiertas Actualmente	Sentido de Giro de Abertura	Prof (m)	Latitud	Longitud	Altitud
V. Purga	2"	20	-	DER.	0.78	08°15' 21.53" N	73°21' 33.77" W GEP	1161.6451 1151.

Fuente. Pasante.

Tabla 15.

Datos de la válvula y coordenadas GPS. Datos digitalizados en Excel.

VÁLVULAS						COORDENADAS GPS		
Tipo	D (Pulg)	No Total de Vueltas De Apertura para la Válvula	No de Vueltas Abiertas Actualmente	Sentido de Giro de Apertura	Prof (m)	Latitud	Longitud	Altitud
V. PURGA	3"	20	-	DER.	0.78	08°15'31.5832" N	73°21'33.7745" W	1161.6451 m
							GEP	1151 m

Fuente. Pasante.

Tabla 16.

Datos de la válvula y coordenadas GPS. Datos digitalizados en la Base de datos.

VALVULAS						COORDENADAS GPS		
TIPO	D(Pulg)	No de Vueltas De Apertura	Vueltas Actuales	Sentido de Giro	Prof(m)	Latitud	Longitud	Altitud
Válvula de Purga	3 "	20		Derecha	0.78	08°15'31.5832" N	73°21'33.7745" W	1161.6451 M
							GEP	1151 M

Fuente. Pasante.

Tipo. En la mayoría de los casos se utilizan las válvulas de compuerta, dependiendo de la función que está realice, se le denota con un nombre específico, por ejemplo la válvula de purga, válvula de empate, válvula de cierre, válvula de hidrante, las cuales fueron descritas anteriormente.

D (Pulg). Diámetro de la válvula, el cual corresponde al mismo de la tubería donde será instalada.

No. De Vueltas de Apertura. Este es el valor aproximado de vueltas completas para abrir o cerrar cada válvula dependiendo del diámetro de la misma, dicho valor fue aportado por la experiencia en campo del inspector Luis Yaruro y comprobado con la manipulación de las válvulas nuevas.

Vueltas actuales. Esta es la cantidad de vueltas en la que se encuentra abierta una válvula, resaltando que el fabricante no recomienda el cierre parcial de la misma.

Sentido de Giro. El RAS 2000 recomienda especificar el sentido de giro de la válvula ya sea este a dextrógiro o levógiro. (Derecha o Izquierda)

Profundidad. Esta es medida desde la rasante hasta el cabezal o cuadrante de la válvula, la cual permitirá tener conocimiento al operario de la longitud mínima que debe tener la herramienta (Llave en tee) para abrir o cerrar la válvula.

Coordenadas GPS (Sistema de Posicionamiento Global). Se realizó la debida ubicación de las coordenadas horizontales y de elevación con el GPS (Espectral Precisión), el cual utiliza el programa de navegación global MobileMapper. Debido al gran margen de error encontrado en la elevación (altitud) se realizó una corrección de la misma con el programa Google Earth Pro (**GEP, casilla inferior**).

Latitud. La latitud de un punto en la superficie de la Tierra es el ángulo entre el plano ecuatorial y la línea que pasa por este punto y el centro de la Tierra.

Longitud. La longitud de un punto en la superficie de la Tierra es el ángulo entre el meridiano de referencia y el meridiano que pasa por este punto.

Altitud. Se denomina altitud a la distancia vertical que existe entre cualquier punto de la Tierra en relación al nivel del mar.

Tabla 17.

Nomenclatura, tipo de tubería y Observaciones. Formato sin diligenciar.

NOMENCLATURA DE LA VALVULA	Tipo de Tubería Anterior y D	Tipo de Tubería Siguiente y D	Observaciones en Campo:

Fuente. Pasante.

Tabla 18.

Nomenclatura, tipo de tubería y Observaciones. Formato digitalizado en campo.

NOMENCLATURA DE LA VALVULA	Tipo de Tubería Anterior y D	Tipo de Tubería Siguiente y D	Observaciones en Campo:
V3 - PRIM	AC 3"	-	

Fuente. Pasante.

Tabla 19.

Nomenclatura, tipo de tubería y Observaciones. Formato digitalizado en Excel.

NOMENCLATURA A DE LA VALVULA	Tipo de Tubería Anterior y D	Tipo de Tubería Siguiente y D	Observaciones en Campo:
V1-PRIM	AC 3"	-	

Fuente. Pasante.

Tabla 20.

Nomenclatura, tipo de tubería y Observaciones. Formato en la Base de Datos.

NOMENCLATURA DE LA VÁLVULA	Tubería Anterior	Tubería Siguiente	Observaciones de Campo:
V1-PRIM	AC 3"		

Fuente. Pasante.

Tabla 23.

Características de las condiciones de las válvulas. Formato digitalizado en Excel.

N° Válvula	CARACTERÍSTICAS DE LA VÁLVULA Y LA CAJA DE INSPECCIÓN									
Tipo Tapa	Estado Tapa	Posibilidad de Apertura	Material de la caja de inspección.	Dimensiones de la caja de inspección	Condición de la caja	Tipo de Cuadrante	Estado del Cuadrante	Estado del Vastago	Tipo de Unión	Fuga en la válvula
Hierro	Buena	SI	PVC	No Tiene	Buena	Cuadrado	Buena	Bueno	Lisa	No
Elaboró	ANDERSON DANIEL OCHOA CORONEL			Revisó	ING. RAY CARLOS RAMIREZ RINCON			Actualizó		

Fuente. Pasante.

Tabla 24.

Características de las condiciones de las válvulas. Formato digitalizado en la B.D.

N° Registro V.		CARACTERÍSTICAS DE LA VÁLVULA Y LA CAJA DE INSPECCIÓN									
Tipo Tapa	Estado Tapa	Posibilidad de Apertura	Material de la caja de inspección	Dimensión X	Condición de la caja	Tipo de Cuadrante	Estado del Cuadrante	Estado del Vastago	Tipo de Unión	Fuga en la válvula	
Hierro	Buena	Si	PVC	no tiene	Limpia	Cuadrado	Buena	Bueno	Desconocida	No	

Fuente. Pasante.

Descripción de los campos.

No Registro de la Válvula. Este es una numeración utilizada como llave primaria para evitar el conflicto interno en la búsqueda de resultado que utiliza la base de datos. Dicha numeración es asignada automáticamente por la base de datos y cabe resaltar que en caso de ser eliminada una hoja, esta desaparece pero su registro no.

Tipo de Tapa. En este campo se encuentran digitados los diferentes estilos de tapas que posiblemente se pueden encontrar en una recámara o caja de inspección de válvula.

Tabla 25.*Tipos de tapas de las válvulas.*

Fuente. Pasante.

Estado de la Tapa. El estado de las tapas fue categorizado según la condición actual en las que se encontraban en campo como buena, regular, mala y sin tapa.

Tabla 26.*Estado de la tapa de las válvulas.*

Fuente. Pasante.

Posibilidad de Apertura. En este campo es registrado si se puede o no abrir la tapa de la recámara donde se encuentra la válvula.

Tabla 27.

Estado de la tapa de las válvulas.

POSIBILIDAD DE APERTURA	
SI	
NO	

Fuente. Pasante.

Material de la caja de Inspección. Las cajas de las válvulas deben ser de mampostería de ladrillo, de concreto reforzadas, de metal u otro material aprobado por la empresa prestadora del servicio y deben ser rectangulares, cuadradas o circulares. Literal B.7.6.6 (RAS, 2000)

Tabla 28.*Material de la caja.*

MATERIAL DE LA CAJA	
LADRILLO	
CONCRETO	
ACERO	IMAGEN NO ENCONTRADA COMO REFERENCIA.
OTRO	CUALQUIER OTRO TIPO DE MATERIAL UTILIZADO, QUE SEA APROBADO POR LA EMPRESA PESTADORA DE SERVICIO.

Fuente. Pasante.

Dimensiones de la caja. Las dimensiones son tomadas utilizando como referencia el norte en la ubicación de la válvula. Referenciando las medidas con X, Y y Z, donde X es tomado como la medida horizontal, Y es la medida vertical y Z es la profundidad.

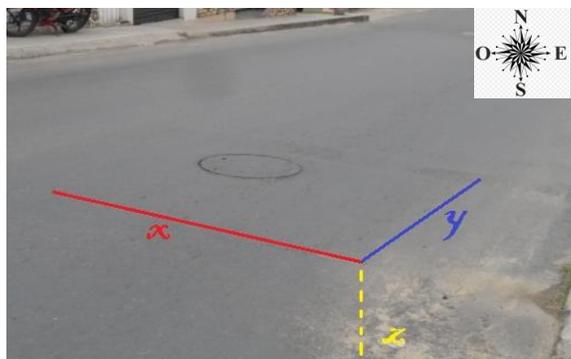


Figura 11. Dimensiones de la caja.

Fuente. Pasante.

Condición de la Caja. Este campo denota si la recámara se encuentra obstruida, limpia o su estado es desconocido cuando no hay posibilidad de abrir la caja o recámara de inspección.

Tabla 29.

Condición de la caja.

CONDICION DE LA CAJA	
LIMPIA	
OBSTRUIDA	
DESCONOCIDA	ESTA OPCIÓN ES SELECCIONADA CUANDO NO ES POSIBLE ABRIR LA CAJA O RECÁMARA DE INSPECCIÓN.

Fuente. Pasante.

Tipo de Cuadrante (Caperuza). Los cuadrantes de las válvulas suelen ser cuadrados o triangulares, todo depende del fabricante. Estos se utilizan para la apertura o cierre de las válvulas mediante una llave en tee utilizada por los operarios.

Tabla 30.*Tipo de cuadrante. (Caperuza)*

TIPO DE CUADRANTE	
CUADRADO	
TRIANGULAR	
NO TIENE	
DESCONOCIDO	ESTA OPCIÓN ES SELECCIONADA CUANDO NO ES POSIBLE ABRIR LA CAJA O RECÁMARA DE INSPECCIÓN.

Fuente. Pasante.

Estado del Cuadrante. Este aspecto hace referencia a la característica físico descriptiva observable en campo, donde se puede clasificar el estado del cuadrante dependiendo de la apariencia que tenga, en los rangos de Bueno, Regular, Malo y desconocido.

Tabla 31.*Estado del cuadrante.*

ESTADO DEL CUADRANTE	
BUENO	
REGULAR	
MALO	
DESCONOCIDO	ESTA OPCIÓN ES SELECCIONADA CUANDO NO ES POSIBLE ABRIR LA CAJA O RECAMARA DE INSPECCIÓN.

Fuente. Pasante.

Estado del Vástago. El vástago es un mecanismo cilíndrico que está ubicado en la parte interna de la válvula, tiene forma de tornillo que al ser accionado permite bloquear o desbloquear el sentido del fluido. Se hace la aclaración que hay dos maneras de conocer el estado de un vástago, una es la manera técnica que consiste en desmontar el accesorio y verificar su respectivo funcionamiento y la otra es la forma empírica que tienen los operarios de las válvulas y debido al poco personal con el que cuenta la empresa actualmente no se pudo realizar esta verificación.



Figura 12. Estado del vástago.

Fuente. Pasante.

Tipo de Unión. La unión es la parte que conecta la tubería con la válvula, sus extremos o uniones son variables dependiendo del fabricante, las hay bridadas y lisas. Debido a las condiciones en las que se encuentran la mayoría de la válvula (enterradas) verificar esta característica es extremadamente difícil. Por lo tanto se marca la opción de desconocida en casi todos los registros.

Tabla 32.

Tipo de unión.

TIPO DE UNIÓN	
LISA	
BRIDADA	
DESCONOCIDO	ESTA OPCIÓN ES SELECCIONADA CUANDO NO ES POSIBLE ABRIR LA CAJA O RECAMARA DE INSPECCIÓN.

Fuente. Pasante.

Fuga en la Válvula. En este campo se registra la posibilidad de que la válvula presente alguna fuga.

Tabla 33.

Fuga en la válvula.

FUGA EN LA VÁLVULA	
SI TIENE	
NO TIENE	
DESCONOCIDO	ESTA OPCIÓN ES SELECCIONADA CUANDO NO ES POSIBLE ABRIR LA CAJA O RECAMARA DE INSPECCIÓN.

Fuente. Pasante.

3.2.2 Clasificar y organizar oportunamente los formatos diligenciados, para poder tener una mejor clasificación catastral en caso de revisiones futuras.

Tanto la información obtenida en campo como la digitada en Excel y la Base de Datos, está organizada de manera sectorizada, cada formato está ubicado en el barrio al cual pertenece o en algunos casos al más cercano de la válvula. Físicamente están separadas y guardadas por carpetas tamaño oficio que cuentan con un croquis sectorizado del barrio, además de un croquis general de los barrios aledaños para una mejor nomenclatura y ubicación de las válvulas.

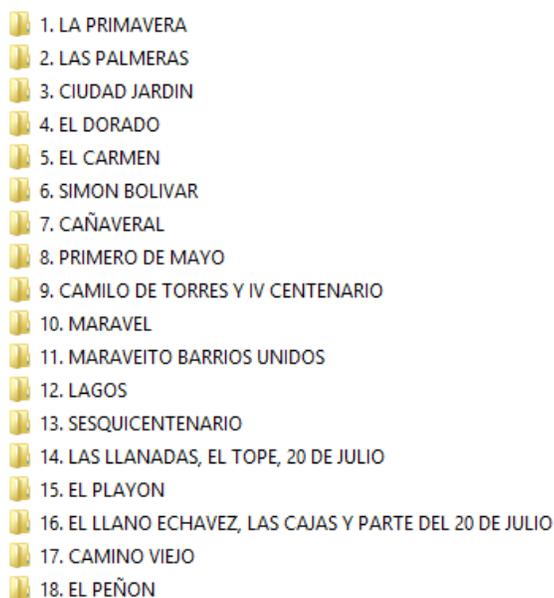
- 
- 1. LA PRIMAVERA
 - 2. LAS PALMERAS
 - 3. CIUDAD JARDIN
 - 4. EL DORADO
 - 5. EL CARMEN
 - 6. SIMON BOLIVAR
 - 7. CAÑAVERAL
 - 8. PRIMERO DE MAYO
 - 9. CAMILO DE TORRES Y IV CENTENARIO
 - 10. MARAVEL
 - 11. MARAVEITO BARRIOS UNIDOS
 - 12. LAGOS
 - 13. SESQUICENTENARIO
 - 14. LAS LLANADAS, EL TOPE, 20 DE JULIO
 - 15. EL PLAYON
 - 16. EL LLANO ECHAVEZ, LAS CAJAS Y PARTE DEL 20 DE JULIO
 - 17. CAMINO VIEJO
 - 18. EL PEÑON

Figura 13. Ejemplo de las carpetas que contienen la información digitalizada.

Fuente. Pasante.

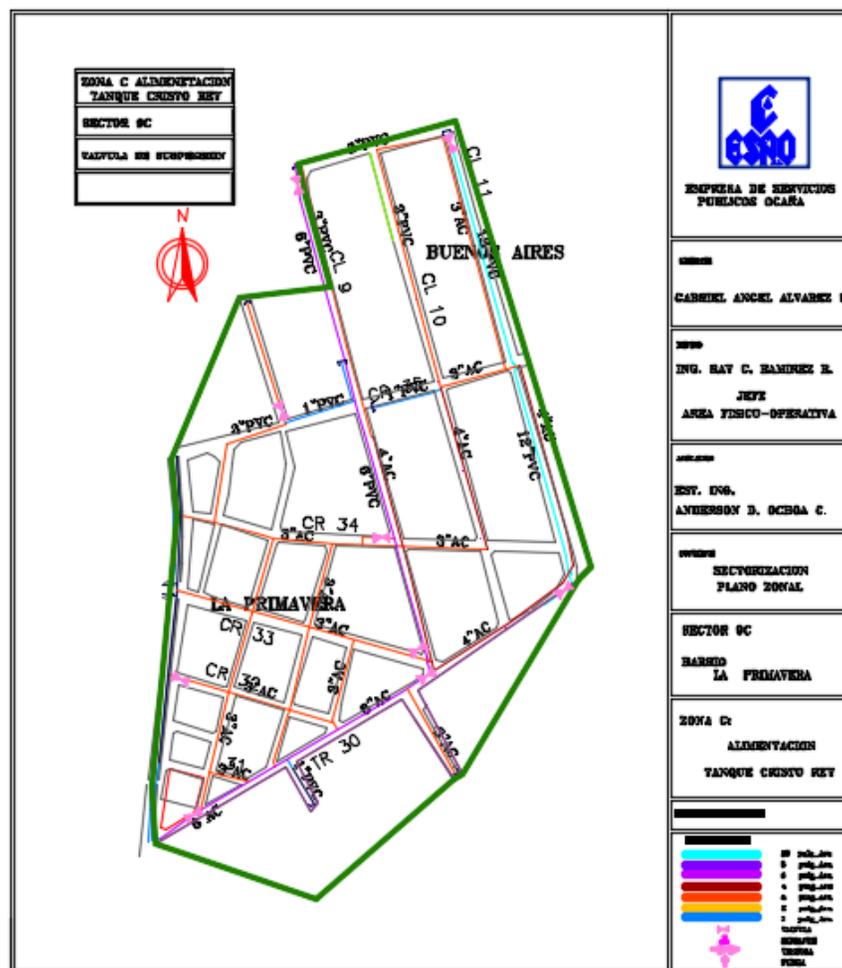


Figura 14. Croquis de ejemplo. (Barrio la primavera.)

Fuente. Pasante.

Los formatos de campo digitalizados en Excel, fueron simplificados mediante la utilización de tablas dinámicas, las cuales permiten generar un cuadro desplegable en los campos donde requiere escoger una opción, también se pudo digitalizar el croquis y la ubicación panorámica de dichas válvulas. Adicional a lo que contienen las carpetas físicas, las carpetas digitales cuentan con un registro fotográfico de la ubicación panorámica de las válvula y sus condiciones actuales.

Tabla 34.

Formato digitalizado en Excel. (Ejemplo V1-PRIM, Válvula 1 la primavera)

ESPO S.A. E.S.P		CATASTRO DE VÁLVULAS			ZONA: C-T.C.R					
CIUDAD	OCAÑA	BARRIO	LA PRIMAVERA	DIRECCIÓN	CLL 7 # 32-26					
FECHA	4 de septiembre de 2017									
		Tapa Diámetro Tapa: 22 cm H Tapa: 1.5 cm								
		Rasante Vía Tipo Rasante Pav. Rígido								
VÁLVULAS				COORDENADAS GPS						
Tipo	D (Pulg)	No Total de Vueltas De Apertura para la Válvula	No de Vueltas Abiertas Actualmente	Sentido de Giro de Apertura	Prof (m)	Latitud	Longitud	Altitud		
V. PURGA	3"	20	-	DER.	0.78	08°15'31.5832" N	73°21'33.7745" W	1161.6451 m		
						GEP				
NOMENCLATURA DE LA VALVULA		Tipo de Tubería Anterior y D	Tipo de Tubería Siguiente y D	Observaciones en Campo:						
V1-PRIM		AC 3"	-							
N° Válvula		3								
CARACTERÍSTICAS DE LA VÁLVULA Y LA CAJA DE INSPECCIÓN										
Tipo Tapa	Estado Tapa	Posibilidad de Apertura	Material de la caja de inspección.	Dimensiones de la caja de inspección	Condición de la caja	Tipo de Cuadrante	Estado del Cuadrante	Estado del Vastago	Tipo de Unión	Fuga en la válvula
Hierro	Buena	SI	PVC	No Tiene	Buena	Cuadrado	Buena	Bueno	Lisa	No
Elaboró	ANDERSON DANIEL OCHOA CORONEL			Revisó	ING. RAY CARLOS RAMIREZ RINCON					Actualizó

Fuente. Pasante.



Foto 6. Registro fotográfico. (Ejemplo V1-PRIM, Válvula 1 la primavera)

Fuente. Pasante.

3.3 Realizar un croquis referente a las ubicaciones de las válvulas del sistema de acueducto en las zonas de estudio.

3.3.1 Elaborar un bosquejo donde se encuentren las características más relevantes de ubicación catastral, donde además se encuentren sus diversas especificaciones.

Se realizó el bosquejo respectivo a la ubicación de cada válvula en campo, registrándose los nombres de aquellos locales comerciales o de otro tipo para que fuesen un punto de referencia a la hora de observar el bosquejo. También se anotaron las debidas referencias (convenciones) de cada válvula y la tubería a la cual estaba conectada, esto con la finalidad de tener una mejor visualización del tipo de válvula a la cual se le estaba haciendo el registro.

En las figuras 6, 7, 8 y 9 se observa el proceso que se realizó en campo y digital de cada bosquejo. Es muy importante tener en cuenta la orientación del bosquejo para que pueda concordar con el plano catastral, se recomienda dibujar teniendo en cuenta la dirección Norte.

3.4 Organizar la información en una base de datos consolidada que facilite la búsqueda de los formatos registrados y todas sus características.

3.4.1 Utilizar las diversas herramientas de phpMyAdmin para tener un mejor formato y orden de los formularios, de igual manera tener una forma más fácil de guardar, modificar y eliminar dicha información en una base de datos consolidada.

Para la creación de la base de datos se utilizó el programa phpMyAdmin la cual es una herramienta escrita en PHP (página personal) con la intención de manejar la administración de MySQL (sistema de gestión de bases de datos relacional) a través de páginas web, utilizando Internet. Actualmente puede crear y eliminar Bases de Datos, crear, eliminar y alterar tablas, borrar, editar y añadir campos, ejecutar cualquier sentencia SQL, administrar claves en campos, administrar privilegios, exportar datos en varios formatos y está disponible en 72 idiomas. (Wikipedia, 2017).

La base de datos fue creada tomando como referencia principal el Formato de catastro de válvulas y adicionándole los parámetros de seguridad como una cuenta y usuario los cuales están bajo un comando de accesibilidad que posteriormente serán descritos:

Al ingresar a la página principal http://localhost/proyecto_espo/index.php aparecerá el login (inicio de sesión), si el usuario tiene una cuenta, solo debe diligenciar los datos requeridos, si no, entonces procederá a utilizar los siguientes datos, en el campo de usuario se escribe lo siguiente: **admin_espo** y en la contraseña se ingresa: **admin123**. Inmediatamente abre la opción

de registrar un nuevo usuario. Requiriendo el nombre de usuario que desee asignar, la contraseña, los nombres y los apellidos personales del usuario.

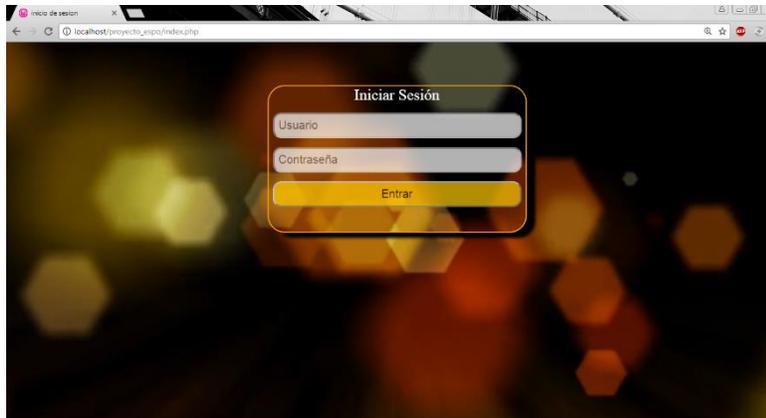


Figura 15. Inicio de sesión.

Fuente. Pasante.

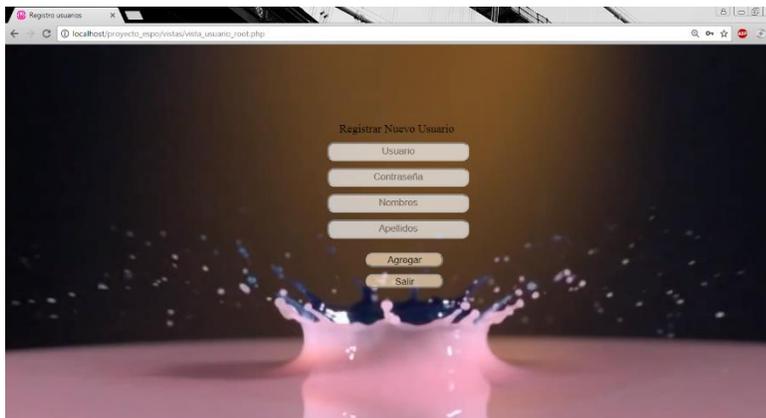


Figura 16. Registro de nuevo usuario.

Fuente. Pasante.

Una vez iniciada la sesión el programa registra el nombre del usuario y presenta un saludo.

De igual manera aparece un recuadro con la el título de **CATASTRO DE VÁLVULAS**.

Debajo del título está ubicado el motor de búsquedas, sucesivamente debajo del motor de búsqueda se encuentra el botón de **Ingresar una Nueva Válvula**, el cual al hacer click sobre el abre un nuevo formato del catastro de válvulas en blanco, también se encuentra la opción de **Buscar y Buscar por Barrio** las cuales permiten buscar la información previamente digitalizada en la Base de Datos, es muy importante tener en cuenta que a la hora de buscar por barrio primero se debe digitar el nombre del barrio y luego se cliques el botón de buscar por barrio. Si no existe el nombre de la válvula buscada o el barrio, el programa inmediatamente arroja un cuadro de notificación explicando que el elemento buscado no existe.

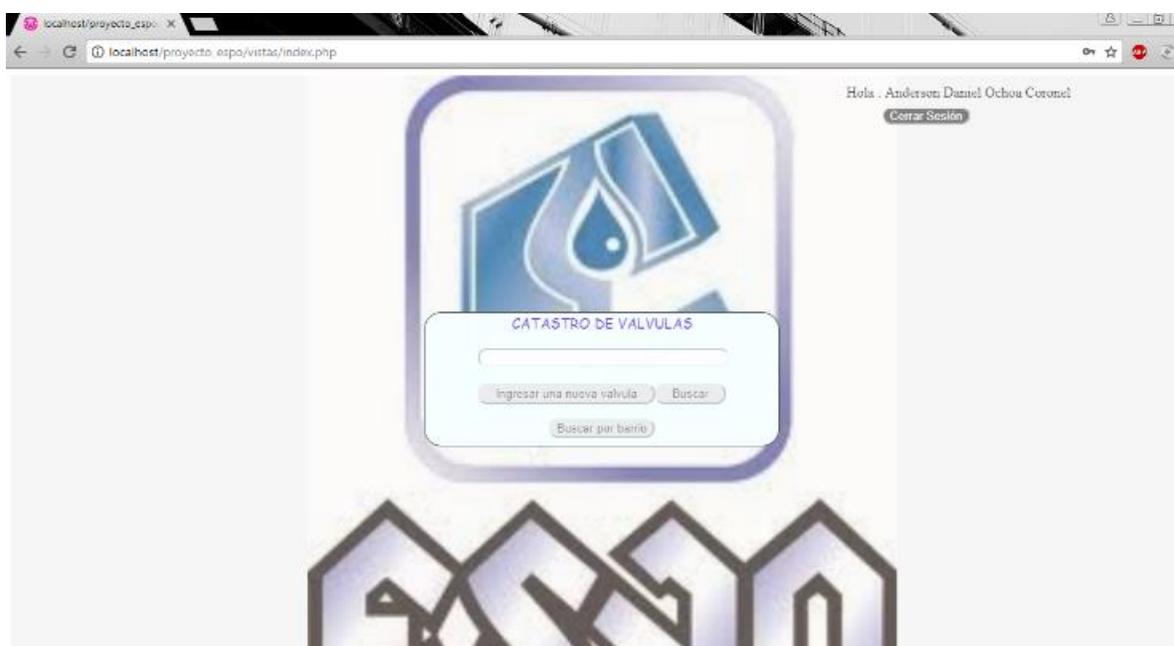


Figura 17. Motor de Búsqueda, Ingreso de Nueva válvula.

Fuente. Pasante.



Figura 18. Motor de Búsqueda, Ingreso de Nueva válvula. (Ampliado).

Fuente. Pasante.

Al ingresar una nueva válvula nos aparece el formato en blanco, algunos de los campos están bloqueados, esto se debe a que la base de datos está programada para diligenciar estos valores automáticamente, por ejemplo la Fecha y el No de Registro de la Válvula.

La fecha esta programa para colocar el día, mes y año en el que fue registrado el formato o llegado el caso en la fecha que se modificó el mismo formato.

El No de Registro de la Válvula es una numeración única creada automáticamente que se utiliza para evitar un conflicto interno de programación en la Base de Datos.

ESPO S.A. E.S.P.			CATASTRO DE VALVULAS			Zona: ()				
CIUDAD		OCANA N. DE S.		BARRIO		DIRECCION		Dirección		
FECHA										
Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado			Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado							
Tapa Diámetro (Diámetro H Tapa (H tapa Rasante VIA Tipo Rasante PAV. RIGIDO										
VALVULAS						COORDENADAS GPS				
TIPO	D(Pulg)	No de Vueltas De Apertura	Vueltas Actuales	Sentido de Giro	Prof(m)	Latitud	Longitud	Altitud		
Válvula de Cierre	()	()	()	Derecha	()	()	()	()		
NOMENCLATURA DE LA VALVULA		Tuberia Anterior	Tuberia Siguiente	Observaciones de Campo:						
		()	()							
N° Registro V.										
CARACTERISTICAS DE LA VALVULA Y LA CAJA DE INSPECCION										
Tipo Tapa	Estado Tapa	Posibilidad de Apertura	Material de la caja de inspección	Dimensión >	Condición de la caja	Tipo de Cuadrante	Estado del Cuadrante	Estado del Vástago	Tipo de Unión	Fuga en la válvula
Concreto	Buena	Si	PVC	()	Limpia	Cuadrado	Buena	Bueno	Lisa	Si
Agregar		regresar								

Figura 19. Formato en blanco. (Base de Datos)

Fuente. Pasante.

Los campos están programados para poder digitalizar cualquier tipo de caracteres y un máximo de 300 aproximadamente, a excepción de la fecha y el No de Registro de las Válvulas que están programadas de manera automática, algunos campos cuentan con listas desplegables para mostrar las opciones que tienen. Los campos del bosquejo y la foto panorámica cuentan con un comando de búsqueda de archivos (examinar) que permite ingresar la imagen deseada, resaltando que este comando no abre otros formatos además de los de una imagen.

Al finalizar de diligenciar se encuentran los botones de AGREGAR y REGRESAR, los cuales permiten agregar el nuevo formato o regresar al motor de búsqueda respectivamente.

Una vez creado el formato, al ser buscado activara las opciones de modificar y eliminar dicho formato.

The screenshot shows a web application interface for valve inventory management. The interface is divided into several sections:

- Header:** Includes the logo of ESPO S.A. E.S.P., the city (OCAÑA N. DE S.), and the district (BARRIO LA PRIMAVERA).
- Form Fields:** Includes fields for 'FECHA' (11-12-17), 'DIRECCION' (CLL 7 # 32-28), 'Tapa' (22 cm), 'Diámetro' (22 cm), 'H Tapa' (1.5 cm), 'Pasante', 'VIA', 'Tipo Rasante', and 'PAV. RIGIDO'.
- Map:** Shows a street map with labels for 'AVENIDA 4 PVC', 'AVENIDA 3 AC', 'LABORATORIO CLINICO', and 'CR 32'. Two points are marked on the map with circled numbers 1 and 2.
- Table:** A table with columns for 'TIPO', 'D(Pulg)', 'No de Vueltas De Apertura', 'Vueltas Actuales', 'Sentido de Giro', 'Profun', 'Latitud', 'Longitud', and 'Altitud'. The first row shows a 'Válvula de Purga' with a diameter of 3 inches and 20 turns.
- Buttons:** At the bottom of the table, there are three buttons: 'Modificar', 'Regresar', and 'Eliminar'. The 'Modificar' and 'Regresar' buttons are circled in red, and a red arrow points from the text 'Modificar y Regresar' to them. The 'Eliminar' button is also circled in red, and a red arrow points from the text 'Eliminar' to it.

Figura 20. Formato diligenciado. (Base de Datos)

Fuente. Pasante.

El motor de búsqueda está programado para tres condiciones las cuales son:

Caso 1. Al introducir la nomenclatura de la válvula (V1-PRIM...) en el motor de búsqueda, este inmediatamente muestra como resultado el formato diligenciado.

ESPEL A E S P		CATASTRO DE VALVULAS		Forma: [icon]				
CIUDAD	OCAÑA N° DE 3	BARRIO	DIRECCION	CLL # 32-26				
FECHA	11-15-17		LA PRIMAVERA	[Image]				
Selección de acción: [icon]		Tipo		Selección de acción: [icon]				
		Subtipo		[Image]				
		M. Tipo		Pasante				
		LUGAR		Lugar Calle				
		RUBRO		RUBRO				
VALVULAS			COORDENADAS GPS					
TIPO	ID (PK)	Nº de Válvula De Apertura	Válvula Armada	Senso de Ocio	Profund	Latitud	Longitud	Altitud
Valvula de Pasaje	3	32	SI	Siempre	0.75	98°52'18.80" W	1°27'51.80" N	1088.0481 00
NOMENCLATURA DE LA VALVULA		Tuberia Apertor	Tuberia Siguiente					
		V1-PRIM		Observaciones de Carrero:				
Nº Registro V		CARACTERISTICAS DE LA VALVULA Y LA DATA DE INSPECCION						
Tipo Tipo	Estado Tipo	Possibilidad de Apertura	Materia de la caja de inspección	Condición de la caja	Apertura Cuadrante	Estado del Cuadrante	Estado del Vaso	Fecha en la válvula
Válvula	Siempre	SI	PLASTICO	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre

Figura 21. Ejemplo de la búsqueda caso 1.

Fuente. Pasante.

Caso 2. Al introducir el nombre del barrio y dar click en la opción buscar por barrio el motor de búsqueda me crea un listado en secciones de 3 válvulas, mostrándome la ID (Identificación de la llave principal), la dirección de la vivienda más cercana y el nombre del barrio.

ID	DIRECCION	BARRIO
3	CLL 7 # 32-26	LA PRIMAVERA
5	CLL 7 # 32-26	LA PRIMAVERA
7	TRAN 30 - CLL 8	LA PRIMAVERA

1 2 3 4 5 6 7

Figura 22. Ejemplo de la búsqueda caso 2.

Fuente. Pasante.

Caso 3. Conociendo el número de registro, el cual es una numeración creada por la base de datos (Llave primaria creada para evitar conflictos de programación) de cada formato, también puede ser utilizada para buscar dicho formato.

CATASTRO DE VALVULAS

Ingresar una nueva valvula
Buscar

Buscar por barrio

➔

ESPO S.A. E.S.P.		CATASTRO DE VALVULAS		Form: 032.R															
Ciudad	Fecha	Barrio	LA PENASUEÑA	Dirección	CUL 7-43-08														
OCANA N. DE S	11-12-17																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Tapa</td><td></td></tr> <tr><td>Diametro</td><td>22 cm</td></tr> <tr><td>H Tapa</td><td>1.5 cm</td></tr> <tr><td>Faciana</td><td></td></tr> <tr><td>VIA</td><td></td></tr> <tr><td>Tipo Rasante</td><td></td></tr> <tr><td>PAV RIGIDO</td><td></td></tr> </table>		Tapa		Diametro	22 cm	H Tapa	1.5 cm	Faciana		VIA		Tipo Rasante		PAV RIGIDO					
Tapa																			
Diametro	22 cm																		
H Tapa	1.5 cm																		
Faciana																			
VIA																			
Tipo Rasante																			
PAV RIGIDO																			
VALVULAS			COORDENADAS GPS																
TIPO	DifPilo	No de Vueltas De Apertura	Vueltas Actuales	Senso de Giro	Profund	Latitud	Longitud	Altitud											
Valvula de Purga		3'	20		Caravana	0.76	08°19'51.5832" N	77°02'50.7740" W	1081.6451 M										
NOMENCLATURA DE LA VALVULA		Indena Anterior	Indena Siguiente	Observaciones de Campo:															
V1#R01		AC 2'																	
CARACTERISTICAS DE LA VALVULA Y LA CAJA DE INSPECCION																			
Tipo Tapa	Estado Tapa	Formacion de Apertura	Material de la caja de inspeccion	Dimension 1 m	Condicion de la caja	Agua de Coche	Estado del Coche	Estado del Vaso	Agua de la valvula										
Metalo	Buena	0	PCC	10-10-10	Limpia	Cubierta	Buena	Buena	Desaparece										
Mantepa		Cuentap		Gump															

Figura 23. Ejemplo de la búsqueda caso 3.

Fuente. Pasante.

3.5 Actualizar los planos de catastro de las válvulas y su respectiva ubicación en la zona de estudio en el municipio de Ocaña Norte de Santander.

3.5.1 Realizar las respectivas convenciones de las válvulas en los planos de catastro del sistema de acueducto.

Se realizó la convención de las válvulas según lo estipulado por el RAS 2000 en su literal B.7.7.2, (Convenciones que deben utilizarse en las válvulas) donde se especifica claramente las formas en las que debe numerarse y referenciarse las válvulas.

En la referenciación se resaltan aquellas válvulas que no fueron encontradas en campo pero que estaban registradas en el plano, para lo cual se le asigno la nomenclatura de NE (No encontrada en campo) con color azul cielo, el no encontrar una válvula puede derivarse a múltiples aspectos, en la mayoría de ellos, la posible obstrucción de material arenoso que cubre las vías, arrojó de escombros, vehículos estacionados, etc.

La ubicación en el plano de cada válvula registrada fue lo más cerca posible a la respectiva ubicación en campo, esto con la finalidad de brindar una mejor orientación a la hora de ser buscadas. También se realizó su debida convención dependiendo del tipo de válvula.

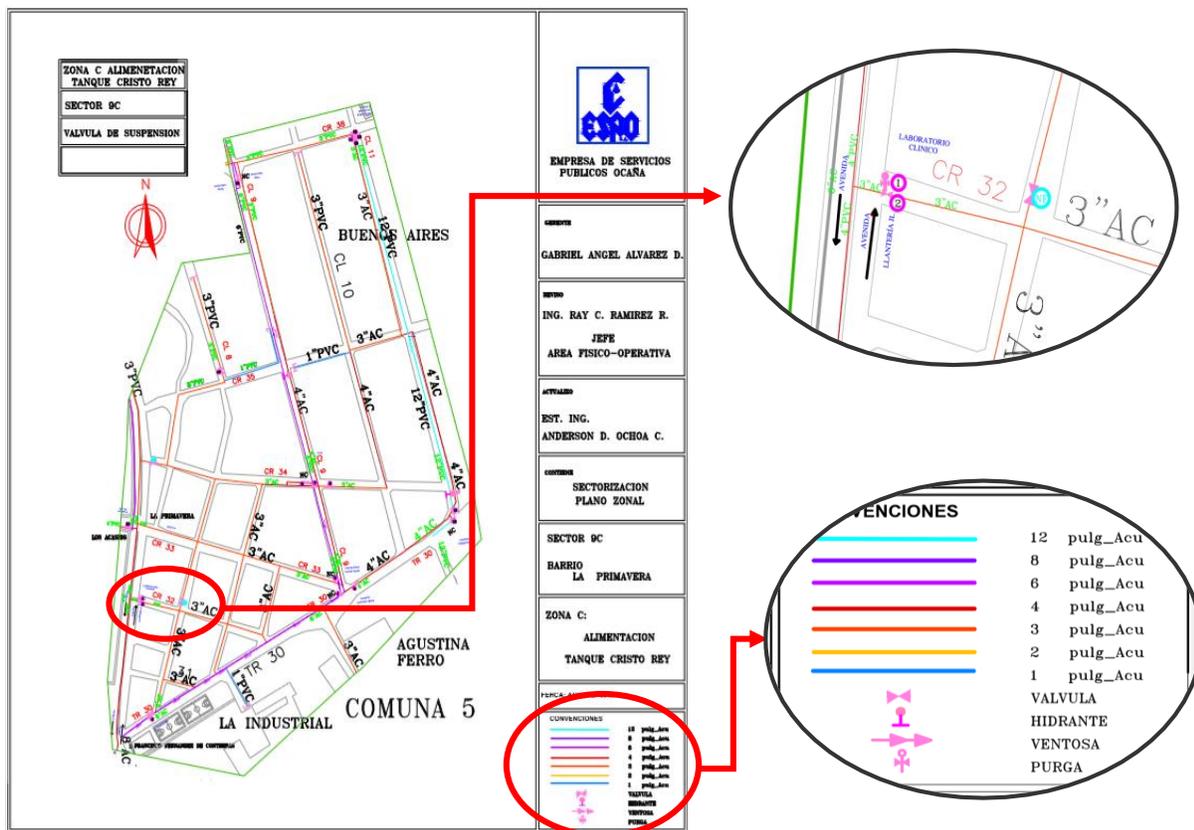


Figura 24. Barrió La Primavera. (Sector actualizado como ejemplo.)

Fuente. Pasante.

3.6 Realizar el análisis de la información obtenida en campo sobre las condiciones de las válvulas, en tablas y graficas que permitan visualizar su condición actual.

3.6.1 Crear las respectivas tablas y graficas donde se de una valoración a las condiciones del sistema referente a las válvulas.

A partir de los datos obtenidos en campo, se elaboraron las respectivas graficas de cada una de las características de las válvulas, mostrando porcentualmente los valores de cada opción marcada en el Formato de Campo. Esto permite hacer una idea general de las condiciones actuales en las que se encuentran las válvulas.

En las siguientes tablas y graficas se muestran los valores registrados de los formatos.

Tabla 35.

Porcentajes de Diámetros de Tapa.

DIAMETRO DE LA TAPA		
Tamaño	Cantidad	porcentaje
14cm	2	1.64%
15cm	2	1.64%
15,3cm	1	0.82%
16cm	2	1.64%
22cm	100	81.97%
66cm	2	1.64%
68cm	1	0.82%
70cm	3	2.46%
cuadrada	3	2.46%
Σ	122	100%

Fuente. Pasante.

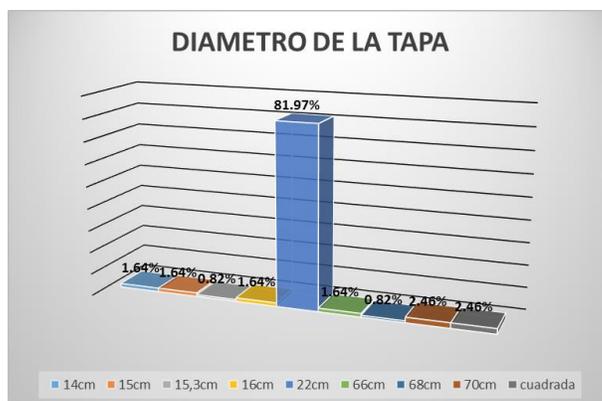


Figura 25. Grafica. Diámetro de la Tapa.

Fuente. Pasante.

Como se puede apreciar en la tabla 35 y la figura 25, la mayoría de las tapas tienen un diámetro de 22 cm, lo cual hace imposible una inspección más detallada de las válvulas. El RAS 2000 recomienda como mínimo un diámetro de 70 cm para poder realizar los respectivos mantenimientos a los accesorios.

Tabla 36.

Estado de la Tapa.

ESPESOR DE LA TAPA		
Tamaño	Cantidad	Porcentaje
1,1cm	30	24.59%
1,2cm	2	1.64%
1,4cm	1	0.82%
1,5cm	72	59.02%
1,7cm	1	0.82%
2,0cm	2	1.64%
3,0cm	2	1.64%
10cm	1	0.82%
Σ	122	100%

Fuente. Pasante.



Figura 26. Grafica. Espesor de la Tapa.

Fuente. Pasante.

Los espesores de las tapas de la recamara variaban en gran medida debido al fabricante de dichas tapas, ubicando la tapa de 1.5 cm como la más común. La recomendación descrita por el RAS 2000 es que el espesor de la Tapa debe ser calculado dependiendo de lo que dicha tapa vaya a soportar. (El RAS 2000 no especifica dimensiones mínimas o máximas para los espesores de las tapas, sin embargo, resalta que estas deben cumplir con toda la normatividad nacional de la AWWA, DIN, ISO, ASTM, o de cualquier otra norma internacional equivalente, las cuales se encuentran en la tabla B.6.39. Adicionalmente, deben cumplir todo lo establecido en el Reglamento Técnico de Tuberías, Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007 del MAVDT o las normas que las sustituyan, modifiquen o adicionen.) (RAS A. y., 2000)

Tabla 37.

Rasante.

RASANTE		
Ubicación	Cantidad	Porcentaje
Via	107	87.70%
Anden	9	7.38%
Separador	5	4.10%
Monte	1	0.82%
Otro	0	0.00%
Σ	122	100%

Fuente. Pasante.

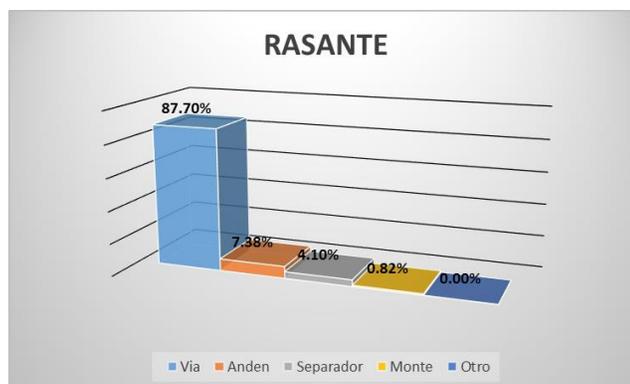


Figura 27. Grafica. Rasante

Fuente. Pasante.

Como se puede observar en los datos el 87,7% (107 de las válvulas registradas) de las válvulas están ubicadas en la vía pública, por tal razón fue necesaria la utilización de un chaleco reflectivo y conos de seguridad vial. Esto se realizó con la finalidad de evitar accidentes.

Tabla 38.

Tipo de Rasante.

TIPO DE RASANTE		
Tipo	Cantidad	Porcentaje
Rigido	104	85.25%
Flexile	7	5.74%
Tierra	11	9.02%
Otro	0	0.00%
Σ	122	100%

Fuente. Pasante.

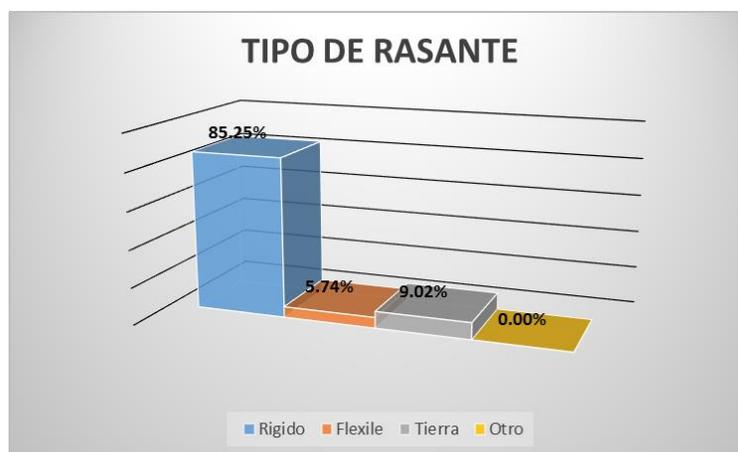


Figura 28. Grafica. Tipo Rasante

Fuente. Pasante.

Como lo muestran la tabla 38 y la figura 28, el mayor porcentaje de las válvulas se encuentra ubicado en una Rasante de pavimento rígido, lo cual aumenta el costo de los trabajos de mantenimiento o reposición a la hora de ser intervenidas.

Tabla 39.

Tipo de Válvula.

TIPO DE VÁLVULA		
Válvula	Cantidad	Porcentaje
Cierre	87	71.31%
V.R.P.	2	1.64%
Purga	2	1.64%
Hidrante	16	13.11%
Empate	16	13.11%
Σ	123	100%

Fuente. Pasante.



Figura 29. Grafica. Tipo Válvula.

Fuente. Pasante.

Como los datos registrados lo presentan, la mayoría de las válvulas están destinadas a la sectorización del sistema de acueducto (Válvula de cierre), lo cual es un aspecto de gran relevancia, ya que esto apunta a una mayor eficiencia del sistema.

Tabla 40.

Diámetro de la Válvula

DIAMETRO DE LA VÁLVULA		
Pulgadas	Cantidad	Porcentaje
2"	7	5.74%
3"	51	41.80%
4"	8	6.56%
6"	40	32.79%
8"	3	2.46%
10"	0	0.00%
12"	10	8.20%
13"	1	0.82%
14"	2	1.64%
16"	0	0.00%
18"	0	0.00%
Σ	122	100%

Fuente. Pasante.

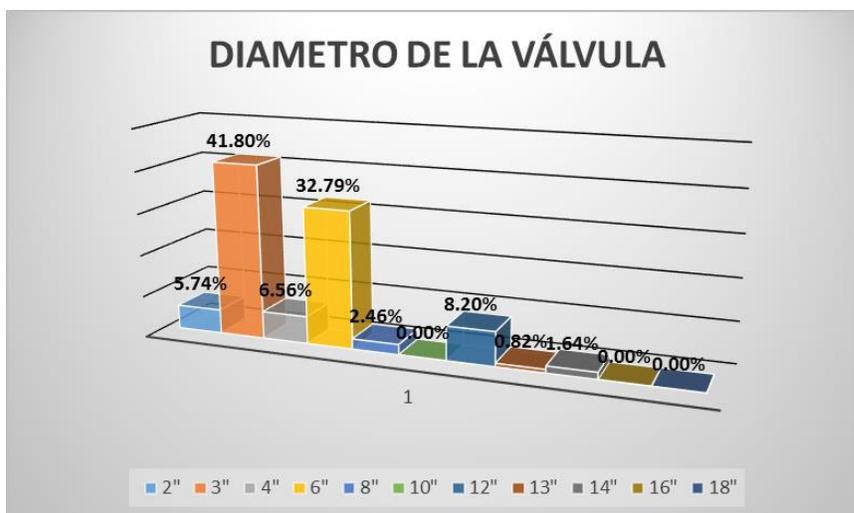


Figura 30. Grafica. Diámetro de la Válvula.

Fuente. Pasante.

Los datos registran que la red de distribución de agua potable cuenta con una gran cantidad de válvulas en sus respectivas tuberías, resaltando que la mayor cantidad de ellas son de 3" y le siguen las de 6", es necesario aclarar que estos solo fueron los registros obtenidos en la zona c alimentada por el Tanque de Cristo Rey y una pequeña parte de la zona b alimentada por el tanque el llanito.

Tabla 41.

Tipo de Tapa

TIPO DE TAPA		
Material	Cantidad	Porcentaje
Concreto	2	1.64%
Hierro	105	86.07%
FerroConcreto	4	3.28%
Sin Tapa	11	9.02%
Σ	122	100%

Fuente. Pasante.

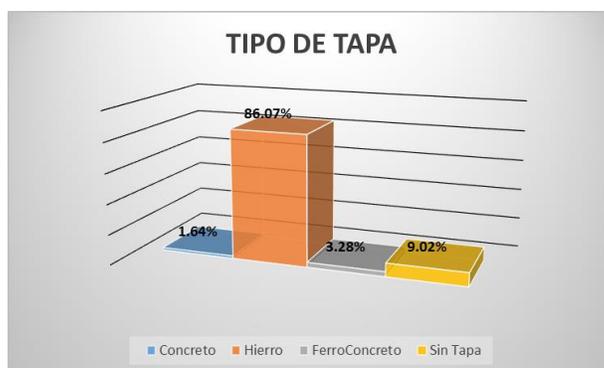


Figura 31. Grafica. Tipo de tapa.

Fuente. Pasante.

El material que componen las tapas de las recamaras de cada válvula está determinado por el tipo de caja de inspección que se realice, en campo se encontró que la mayoría de las válvulas cuentan con tapas de hierro.

Tabla 42.

Estado de la Tapa.

ESTADO DE LA TAPA		
Estado	Cantidad	Porcentaje
Buena	94	77.05%
Regular	10	8.20%
Mala	5	4.10%
No tiene	9	7.38%
Desconocido	4	3.28%
Σ	122	100%

Fuente. Pasante.

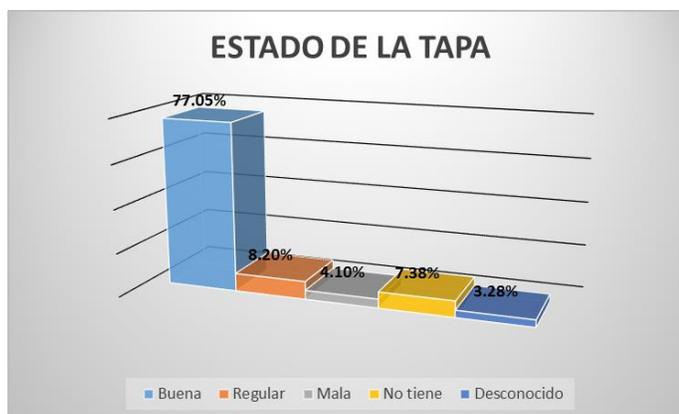


Figura 32. Grafica. Estado de la Tapa.

Fuente. Pasante.

El 77,05% de las tapas registradas están en buen estado, lo cual es una característica positiva de mucha relevancia, puesto que ellas están ubicadas en puntos viales y el daño en alguna de ellas puede representar una condición insegura.

Tabla 43.

Posibilidad de Apertura de la Tapa.

POSIBILIDAD DE APERTUTA		
Posibilidad	Cantidad	Porcentaje
Si	95	77.87%
No	27	22.13%
Sumatoria	122	100%

Fuente. Pasante.



Figura 33. Grafica. Posibilidad de Apertura de la Tapa.

Fuente. Pasante.

Aunque es favorable el porcentaje de apertura, de igual manera es alarmante la cantidad porcentual de NO apertura, ya que llegado el caso de presentarse una emergencia en los sectores que sean intervenidos por alguna de estas válvulas se presentarían inconvenientes a la hora de hacer el respectivo cierre.

Tabla 44.

Materiales de la caja.

MATERIAL DE LA CAJA		
Material	Cantidad	Porcentaje
Ladrillo	6	4.92%
Concreto	4	3.28%
Acero	0	0.00%
PVC	67	54.92%
Asbesto-Cemento	15	12.30%
Desconocido	30	24.59%
Σ	122	100%

Fuente. Pasante.

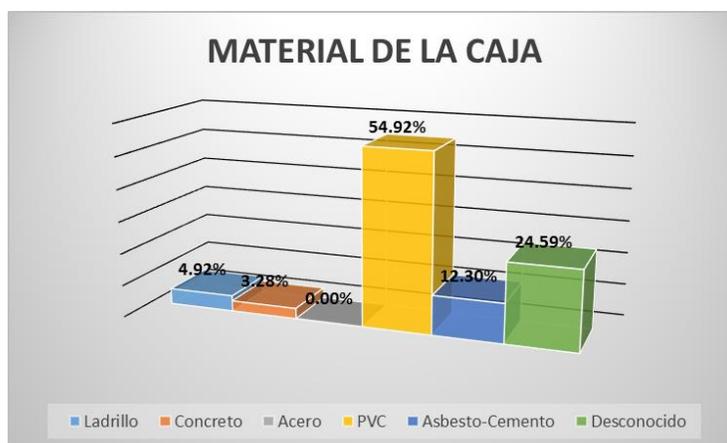


Figura 34. Grafica. Materia de la Caja.

Fuente. Pasante.

Tabla 45.

Condición de la caja.

CONDICION DE LA CAJA		
Estado	Cantidad	Porcentaje
Limpia	51	41.80%
Obstruida	41	33.61%
Desconocido	30	24.59%
Σ	122	100%

Fuente. Pasante.

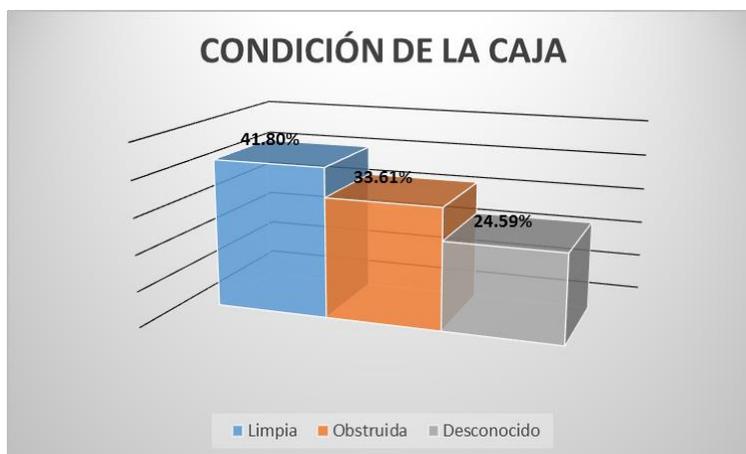


Figura 35. Grafica. Condición de la Caja.

Fuente. Pasante.

La mayoría de las recamaras que están obstruidas es debido a la presencia de lodos, tierra, agua y otros aspectos descritos en las observaciones de cada formato, como se observan los porcentajes de obstruida y desconocida son alarmantes, ya que juntos representan el 58,20% de los registros catastrales hecho que hace preocupante las condiciones de funcionamiento de la sectorización.

Tabla 46.

Tipo de Cuadrante.

TIPO DE CUADRANTE		
TIPO	Cantidad	Porcentaje
Cuadrado	41	33.61%
Tringulo	13	10.66%
No Tiene	11	9.02%
Desconocido	57	46.72%
Σ	122	100%

Fuente. Pasante.

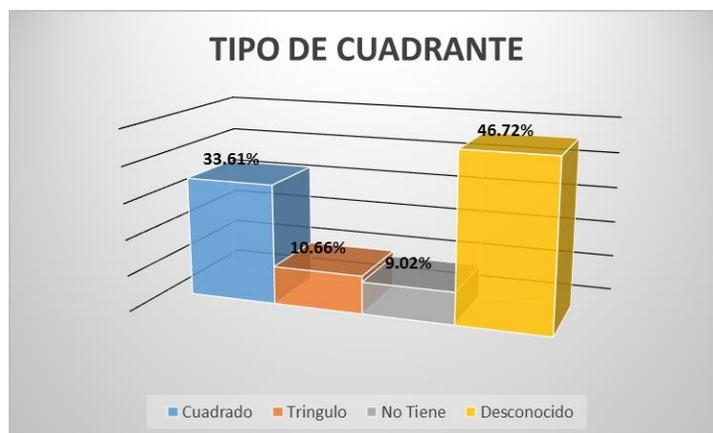


Figura 36. Grafica. Tipo de Cuadrante.

Fuente. Pasante.

El tipo de cuadrante es importante a la hora de manipular la válvula, ya que dependiendo del fabricante este puede ser cuadrado o triangular, esta información permite al operario saber el tipo de acople que debe tener la llave en T que es utilizada para la apertura o cierre de la válvula, de igual manera tener el respectivo conocimiento sobre si tiene o no cuadrante previene al operador para que le instale uno nuevo si es necesario.

Debido a la falta de personal capacitado disponible y la poca accesibilidad a las recamaras, la revisión técnica de las válvulas no se pudo realizar en su totalidad, por esta razón los campos que contienen las características de: estado del cuadrante, estado del vástago y tipo de unión en su mayoría están clasificadas como desconocidas, por este motivo se omiten las respectivas tablas y sus gráficas.

Tabla 47.*Fuga en la Válvula.*

FUGA EN LA VÁLVULA		
Fuga	Cantidad	Porcentaje
Si Tiene	5	4.10%
No Tiene	67	54.92%
Desconocido	50	40.98%
Σ	122	100%

Fuente. Pasante.



Figura 37. Grafica. Fuga de la válvula.

Fuente. Pasante.

Los anteriores resultados de la gráfica y la tabla que describen la posibilidad de fuga de agua en la válvula de los registros obtenidos en campo, muestran un alto porcentaje de estados desconocidos, es importante aclarar que en esta condición se encontraba las recamaras que no podían ser abiertas y las que se encontraban llenas de agua.

Anexo de imágenes. Programación de la Base de Datos phpMyAdmin

Proyecto_Espo.

Con la colaboración pertinente del estudiante en ingeniería de sistemas Jorge Torrado Perez, quien fue el creador de la programación lingüística de dicha base de datos.

```

1  |<?php
2      session_start();
3      require('conexion/conexion.php');
4      $conexion = new Conexion();
5
6  ▼  if(isset($_SESSION['autenticado']) && $_SESSION['autenticado'] == "ok"){
7
8  ▼      if($_SESSION["tipo"]==1){
9          header ("location:vistas/vista_usuario_root.php");
10 ▼      }else{
11          header ("location:vistas/index.php");
12      }
13  }
14  ?>
15  ▼ <html lang="es">
16  ▼ <head>
17      <title>inicio de sesion</title>
18      <meta charset="utf-8">
19  ▼ <style>
20  ▼     body{
21         margin:0;
22     }
23
24  ▼     video{
25
26         position:fixed;
27         min-width:100%;
28         min-height:100%;
29
30         top:50%;
31         left:50%;
32         transform:translate(-50%,-50%);
33         z-index:-1;
34     }
35
36     #formulario{
37
38         width:300px;
39         height:170px;
40         border:1px solid orange;
41         margin:auto;
42         margin-top:50px;
43         border-radius:20px;
44         box-shadow:10px 6px 5px black;
45         text-align:center;
46     }
47
48     #titulo{
49 ▼     text-align:center;
50         color:white;
51         font-size:18px;
52     }
53
54 }
55

```

Figura 38. Código del índice (Inicio de sesion)

Fuente. Pasante.

```

55
56     input{
57         width:290px;
58         height:30px;
59         margin-top:10px;
60         border-radius:10px;
61         opacity:0.7;
62         padding:0 5px;
63     }
64 }
65 #boton{
66     background-color:#fc0;
67 }
68 }
69
70
71
72
73 </style>
74 </head>
75 <body>
76
77 <video src="videos/video_fondo.mp4" autoplay loop muted poster="imagenes/poster.jpg"></video>
78
79 <div id="formulario">
80
81 <form action="controladores/controlador_validar.php" method="post" autocomplete="off">
82 <span id="titulo">Iniciar Sesión</span>
83 <input type="text" placeholder="Usuario" name="usuario" required>
84 <input type="password" placeholder="Contraseña" name="clave" required>
85 <input type="submit" value="Entrar" id="boton">
86
87 </form>
88
89
90
91
92 </div>
93
94
95
96 </body>
97
98 </html>
99

```

Figura 39. Código de conexion.php 1 (Carpeta conexión)

Fuente. Pasante.

```

1 <?php
2
3
4
5 class Conexion{
6
7     protected $conexion_db;
8
9     public function Conexion(){
10         $this->conexion_db = new mysqli('localhost','root','','datosvalvulas');
11         if($this->conexion_db->connect_errno){
12             echo "fallo la conexion" . $this->conexion_db->connect_error;
13             return;
14         }
15
16         $this->conexion_db->set_charset('utf8');
17     }
18 }
19
20
21
22
23
24 ?>

```

Figura 40. Código de conexion.php 2 (Carpeta conexión)

Fuente. Pasante.

```

1  |k?php
2  require("../vistas/index.php");
3  require("../modelos/valvula_model.php");
4  $valvula_model = new valvula_model();
5  //var_dump($_POST);
6  //var_dump($_SESSION);
7
8  //echo "<script>alert('var_dump($_SESSION).');</script>";
9  //if(empty($_POST["buscador"])){
10
11  if(isset($_POST['buscar'])){
12
13
14      $id_valvula=$valvula_model->get_id_valvula($_POST["buscador"]);
15  if($id_valvula>0){
16      $datos_valvula=$valvula_model->get_valvula($_POST["buscador"],0);
17      $datos_caracteristica=$valvula_model->get_caracteristicas($id_valvula['id_valvula']);
18      $datos_catastro=$valvula_model->get_catastro($id_valvula['id_valvula']);
19      $latitud= $valvula_model->get_valvula($_POST["buscador"],1);
20      $longitud= $valvula_model->get_valvula($_POST["buscador"],2);
21      $gep=$valvula_model->get_valvula($_POST["buscador"],3);
22
23      require("../vistas/vista_valvulas.php");
24
25      echo "<script>
26          document.f1.barrio.value = '". $datos_catastro['Barrio']."';
27          document.f1.direccion.value = '". $datos_catastro['Direccion']."';
28          document.f1.diametro_tapa.value = '". $datos_catastro['Diametro_tapa']."';
29          document.f1.h_tapa.value = '". $datos_catastro['H_tapa']."';
30
31          document.f1.rasante.value = '". $datos_catastro['Rasante']."';
32          document.f1.tipo_rasante.value = '". $datos_catastro['Tipo_rasante']."';
33          document.f1.tipo.value = '". $datos_valvula['TIPO']."';
34          document.f1.diametro.value = '". $datos_valvula['Diametro']."';
35
36          document.f1.vueltas_apertura.value = '". $datos_valvula['Vueltas_apertura']."';
37          document.f1.vueltas_actuales.value = '". $datos_valvula['Vueltas_actuales']."';
38          document.f1.sentido_giro.value = '". $datos_valvula['Sentido_giro']."';
39          document.f1.profundidad.value = '". $datos_valvula['Profundidad']."';
40
41          document.f1.latitud.value = '". $latitud."';
42          document.f1.longitud.value = '". $longitud."';
43
44          document.f1.altitud.value = '". $datos_valvula['Altitud']."';
45          document.f1.in25.value = '". $datos_valvula['Nomenclatura']."';
46          document.f1.innomenclatura.value = '". $datos_valvula['Nomenclatura']."';
47          $('#innomenclatura').attr('disabled','disabled');
48
49          document.f1.tuberia_anterior.value = '". $datos_valvula['Tuberia_anterior']."';
50          document.f1.tuberia_siguiente.value = '". $datos_valvula['Tuberia_siguiente']."';
51          document.f1.comentario.value = '". $datos_valvula['Comentario']."';
52          document.f1.tipo_tapa.value = '". $datos_caracteristica['Tipo_tapa']."';
53          document.f1.estado_tapa.value = '". $datos_caracteristica['Estado_tapa']."';
54          document.f1.posibilidad_apertura.value = '". $datos_caracteristica['Posibilidad_apertura']."';
55          document.f1.material.value = '". $datos_caracteristica['Material']."';
56          document.f1.condicion.value = '". $datos_caracteristica['Condicion']."';
57          document.f1.tipo_cuadrante.value = '". $datos_caracteristica['Tipo_cuadrante']."';
58          document.f1.estado_cuadrante.value = '". $datos_caracteristica['Estado_cuadrante']."';
59          document.f1.estado_vastago.value = '". $datos_caracteristica['Estado_vagasto']."';

```

Figura 41. Código de controlador_datos_valvulas.php 1.

Fuente. Pasante.

```

59     document.fl.estado_vastago.value = ''; $datos_caracteristica['Estado_vagasto'].'';
60     document.fl.tipo_union.value = ''; $datos_caracteristica['Tipo_union'].'';
61     document.fl.fuga_valvula.value = ''; $datos_caracteristica['Fuga_valvula'].'';
62     document.fl.dimension_x.value = ''; $datos_caracteristica['Dimension_x'].'';
63     document.fl.dimension_y.value = ''; $datos_caracteristica['Dimension_y'].'';
64     document.fl.dimension_z.value = ''; $datos_caracteristica['Dimension_z'].'';
65     document.fl.gep.value= ''; $gep. '';
66     document.fl.numero.value='''.$datos_valvula['id_valvula'].'';
67     document.fl.fecha.value='''.$datos_catastro['fecha'].'';
68     document.fl.inzona.value='''.$datos_catastro['zona'].'';
69     document.getElementById('imagen').src= '../imagenes/'.$datos_catastro['Imagen'].'';
70     document.getElementById('bosquejo').src= '../imagenes/'.$datos_catastro['Bosquejo'].'';
71
72     $('#inomenclatura').show();
73     $('#in25').hide();
74     $('#agregar').remove();
75     $('#modificar').show();
76     $('#cabecera').hide();
77     $('#principal').hide();
78     $('#eliminar').show();
79     $('#fondo_in').hide();
80
81
82
83     </script>";
84
85
86 }else{
87     echo "<script>alert('Esa valvula no esta registrada');</script>";
88     echo "<script>location.href='../vistas/index.php';</script>";
89 }
90 }else if(isset($_POST['paginar']) || isset($_SESSION['paginar'])){
91
92     $pagina= 1;
93     if(isset($_GET['pagina'])){
94         if($_GET['pagina']==1){
95
96             //header("Location:controlador_datos_valvula.php");
97         }else{
98             $pagina=$_GET['pagina'];
99         }
100     }
101
102
103     //$_SESSION['paginar']= (isset($_POST['paginar']))?$_POST['paginar']:$_SESSION['paginar'];
104     if(isset($_POST['paginar'])){
105         $_SESSION['paginar']=$_POST['paginar'];
106         $_SESSION['buscador']=$_POST['buscador'];
107     }
108     $inciar_desde =($pagina-1)*3;
109     $numero_filas=$valvula_model->get_datos_paginacion($_SESSION["buscador"],$inciar_desde,0);
110     $numero_paginas=ceil($numero_filas/3);
111     $datos_paginacion=$valvula_model->get_datos_paginacion($_SESSION["buscador"],$inciar_desde,1); //quede definiendo $pagina
112
113
114     if($numero_filas>0){
115
116         // echo "<script>alert($pagina);</script>";

```

Figura 42. Código de controlador_datos_valvulas.php 2.

Fuente. Pasante.

```

117     echo "<div id='contenedor'>";
118
119     echo "<table>";
120     echo "<thead>"
121         <tr>
122             <th>ID</th>
123             <th>DIRECCIÓN</th>
124             <th>BARRIO</th>
125         </tr>
126     </thead>";
127     foreach($datos_paginacion as $temporal){
128         echo "<tbody>";
129
130         echo "<tr>";
131
132         echo "<th>$temporal[1]</th>";
133         echo "<th>$temporal[0]</th>";
134         echo "<th>$temporal[2]</th>";
135         //echo "<div class='paginacion'>";
136         //echo " <div class='paginacion'> ID :".$temporal[1].", Direccion :".$temporal[0].", Barrio :".$temporal[2]. "
137         </div>";
138         //echo "</div>";
139         echo "<tr>";
140     }
141     //var_dump($datos_paginacion);
142     echo "<div id='paginas'>";
143     for($i=1; $i<=$numero_paginas;$i++){
144         echo "<a href='?pagina=".$i.">" . $i ."</a> ";
145
146     }
147     echo "</div>";
148     echo "</table>";
149
150     echo "</div>";
151
152     //echo "$numero_paginas";
153     }else{
154         echo "<script>location.href='../vistas/index.php';</script>";
155     }
156 }
157 else{
158     echo "<script>location.href='../vistas/index.php';</script>";
159 }
160
161
162 ?>
163

```

Figura 43. Código de controlador_datos_valvulas.php 3.

Fuente. Pasante.

```

1 | k?php
2 |
3 |     require ("../conexion/conexion.php");
4 |
5 |     class valvula_model extends Conexion{
6 |     private $valvula;
7 |     private $caracteristicas;
8 |     private $catastro;
9 |
10 |    public function valvula_model(){
11 |        parent::__construct();
12 |    }
13 |
14 |    public function set_datos_valvula($valvula){
15 |        $latitud=mysqli_real_escape_string($this->conexion_db,($valvula[6]));
16 |        $longitud=mysqli_real_escape_string($this->conexion_db,$valvula[7]);
17 |        $gep=mysqli_real_escape_string($this->conexion_db,$valvula[14]);
18 |        $sql= "INSERT INTO valvulas
19 |        (TIPO,Diametro,Vueltas_apertura,Vueltas_actuales,Sentido_giro,Profundidad,Latitud,Longitud,Altitud,Nomenclatura,Tuberi
20 |        a_anterior,Tuberia_siguiente,Comentario,id_usuario,gep) VALUES
21 |        ('".$valvula[0]."',".$valvula[1]."',".$valvula[2]."',".$valvula[3]."',".$valvula[4]."',".$valvula[5]."',".$latit
22 |        ud.
23 |        "','.$longitud."','".$valvula[8]."',".$valvula[9]."',".$valvula[10]."',".$valvula[11]."',".$valvula[12]."',".$va
24 |        lvula[13]."',".$gep. "')";
25 |        $this->conexion_db->query($sql);
26 |    }
27 |
28 |    public function set_datos_caracteristicas($caracteristica){
29 |        $sql="INSERT INTO caracteristicas
30 |        (id_valvula,Tipo_tapa,Estado_tapa,Posibilidad_apertura,Material,Dimension_x,Dimension_y,Dimension_z,Condicion,Tipo_cua
31 |        drante,Estado_cuadrante,Estado_vagasto,Tipo_union,Fuga_valvula) VALUES ('".$caracteristica[0].
32 |        "','.$caracteristica[1]."',".$caracteristica[2]."',".$caracteristica[3]."',".$caracteristica[4].
33 |        "','.$caracteristica[5]."',".$caracteristica[6]."',".$caracteristica[7]."',".$caracteristica[8].
34 |        "','.$caracteristica[9]."',".$caracteristica[10]."',".$caracteristica[11]."',".$caracteristica[12].
35 |        "','.$caracteristica[13]."'");
36 |        $this->conexion_db->query($sql);
37 |    }
38 |
39 |    public function set_datos_catastro($catastro){
40 |        $sql="INSERT INTO catastro
41 |        (id_valvula,Direccion,Barrio,Diametro_tapa,H_tapa,Rasante,Tipo_rasante,Bosquejo,Imagen,fecha,zona) VALUES
42 |        ('".$catastro[0]."',".$catastro[1]."',".$catastro[2]."',".$catastro[3]."',".$catastro[4]."',".$catastro[5]."',".$
43 |        $catastro[6]."',".$catastro[7]."',".$catastro[8]."',".$catastro[9]."',".$catastro[10]."'");
44 |        $this->conexion_db->query($sql);
45 |    }
46 |
47 |    public function get_id_valvula($id_valvula){
48 |        $sql="SELECT id_valvula FROM valvulas WHERE Nomenclatura = '".$id_valvula.'" and id_valvula in (select id_valvula from
49 |        valvulas where estado ='activo')";
50 |        $resultado =$this->conexion_db->query($sql);
51 |        $this->valvula =mysqli_fetch_array($resultado,MYSQLI_ASSOC);
52 |        if($this->valvula>0){
53 |            return $this->valvula;
54 |        }else{
55 |            $sql="SELECT id_valvula FROM valvulas WHERE id_valvula = '".$id_valvula.'" and id_valvula in (select id_valvula
56 |            from valvulas where estado ='activo')";
57 |            $resultado=$this->conexion_db->query($sql);
58 |            $this->valvula =mysqli_fetch_array($resultado,MYSQLI_ASSOC);

```

Figura 44. Válvula_model.php carpeta modelos

Fuente. Pasante.

```

1  <?php
2  if(empty($_SESSION)){
3
4      session_start();
5  }
6  if(!isset($_SESSION['autenticado']) || $_SESSION['autenticado']!= 'ok' || $_SESSION['tipo']!=2){
7      header ("location:../index.php");
8  }
9  ?>
10 <!doctype html>
11 <html lang="es">
12 <head>
13     <meta charset="utf-8">
14     <style>
15         #fondo_in{
16
17             position: absolute;
18             width: 99%;
19             height: 99%;
20             background-image:url(../imagenes/ESPO.jpg);
21             background-repeat: no-repeat;
22             background-size: 50%;
23             opacity: 0.7;
24             background-position: 50% 0;
25             background-color: #F2F2F2;
26
27         }
28         input{
29             border-radius: 10px;
30             opacity: 0.7;
31         }
32         #principal{
33
34             position: absolute;
35             width: 400px;
36             height: 150px;
37             border: 1px solid black;
38             margin-left: 35%;
39             margin-top: 20%;
40             border-radius: 20px;
41             background-color: azure;
42             animation-name: animacion_principal;
43             animation-duration: 1.5s;
44             animation-timing-function: linear;
45             animation-fill-mode: forwards;
46
47         }
48     }
49
50     #buscador{
51         position: absolute;
52         width: 70%;
53         height: 10%;
54         margin-left: 15%;
55         margin-top: 10%;
56         border-radius: 10px;
57     }

```

Figura 45. Index.php carpeta vistas.1

Fuente. Pasante.

```
58 ▾ #buscar{
59     position: absolute;
60     width: 20%;
61     margin-top: 20%;
62     margin-left: 65%;
63     height: 15%;
64 }
65 ▾ #nueva{
66     position: absolute;
67     height: 15%;
68     margin-top: 20%;
69     margin-left: 15%;
70     width: 50%
71 }
72 ▾ #barrio{
73     position: absolute;
74     margin-top: 30%;
75     margin-left: 35%;
76     width: 30%;
77 }
78 ▾ #contenedor{
79     position: absolute;
80     width: 400px;
81     height: 200px;
82     border: 1px solid black;
83     margin-left: 35%;
84     margin-top: 40%;
85     display: block;
86     border-radius: 20px;
87     background-color: azure;
88
89
90 }
91
92 ▾ @keyframes animacion_principal{
93 ▾     0%{
94         opacity: 0;
95     }
96 ▾     100%{
97         opacity: 1;
98     }
99 }
100
101 ▾ #cabecera{
102     position: absolute;
103     height: 5%;
104     width: 20%;
105     border-radius: 4px;
106     padding: 10px;
107     margin-left: 70%;
108 }
109 ▾ #logout{
110     position: absolute;
111     margin-left: 40px;
112     margin-top: 25px;
113     width: 100px;
114     height: 20px;
115     background-color: black;
116     color: white;
117 }
```

Figura 46. Index.php carpeta vistas. 2

Fuente. Pasante.

```

118 ▾ #nombre{
119     position: absolute;
120 }
121 ▾ table{
122     background-color:floralwhite;
123     width: 80%;
124     padding: 2%;
125     text-align: left;
126     margin-left: 10%;
127     border: 1px solid black;
128     border-radius: 10px;
129     margin-top: 8%;
130     font-size: 16px;
131     color: #B40404;
132 }
133 ▾ tr{
134     background-color:floralwhite;
135     text-align: center;
136 }
137 }
138 ▾ th{
139     border: 1px solid black;
140     border-radius: 5px;
141 }
142 }
143 ▾ thead{
144     background-color: dimgrey;
145 }
146 }
147 }
148 }
149 ▾ tbody{
150     color: #0B0B61;
151 }
152 ▾ #paginas{
153     width: 80%;
154     height: 20%;
155     text-align: center;
156     margin-left: 10%;
157     position: absolute;
158     margin-top: 40%;
159 }
160 ▾ #titulo{
161     position: absolute;
162     width: 70%;
163     height: 5%;
164     margin-left: 15%;
165 }
166     color: #3A01DF;
167     font-family: cursive;
168     font-size: 16px;
169     text-align: center;
170 }
171 }
172 }
173 </style>
174 </head>
175 ▾ <body>
176 ▾ <div id="fondo_in">
177     <!--<div id="titulo">CATASTRO DE VALVULAS</div-->

```

Figura 47. Index.php carpeta vistas. 3

Fuente. Pasante.

Apéndice

Capítulo 4. Conclusiones.

Se realizó el catastro al sector alimentado por el Tanque de Cristo Rey, siguiendo los objetivos y actividades planteadas en el plan de trabajo, esto efectivamente con el seguimiento y apoyo continuo del director de las pasantías y el personal de Área Físico-Operativa.

El formato de campo además de facilitar la recolección de la información catastral, sirve como evidencia física, para demostrar la veracidad de la información guardada en la base de datos y a su vez puede ser utilizado como guía para continuar con dicho proyecto.

La respectiva delimitación de los barrios permite una mayor organización en el registro de las posibles válvulas que pueden componer un sistema.

El registro fotográfico es base fundamental para brindar soporte al trabajo realizado en campo, de igual manera permite facilitar la ubicación de las válvulas con imágenes panorámicas y sus condiciones físicas.

Un 97% del sistema registrado en las pasantías no cuenta con las recomendaciones dadas por el RAS 2000 respecto a las condiciones de la caja de inspección para los accesorios (válvulas).

La operación y manipulación de las válvulas es prácticamente nula en la mayor parte del sistema, lo cual hace que no se lleve un control técnico de las condiciones de las válvulas.

La base de datos generada en las pasantías, deja un antecedente para la complementación de proyectos futuros encaminados a la culminación del catastro de válvulas.

Un gran porcentaje de las válvulas registradas encargadas de la sectorización, se encuentran obstruidas o su estado es desconocido, lo cual es un hecho alarmante que no garantiza la eficiencia de dicho sistema.

La base de datos es una herramienta fundamental que permite guardar, modificar, eliminar y buscar toda la información que se le pueda ingresar del registro de las válvulas. Esta sistematización del proceso, permite que los colaboradores del Área Físico Operativa tengan evidencia digital de las condiciones de las válvulas, la cual está montada en una plataforma de internet y que puede ser manipulada por los mismos colaboradores.

Capítulo 5. Recomendaciones

En caso de ser necesario la modificación del formato de campo (Catastro de Válvulas), se recomienda socializar dichas modificaciones con el personal técnico operativo encargado de la manipulación de las válvulas pertenecientes a la empresa prestadora del servicio, esto con la finalidad de que dichas modificaciones cumplan los criterios expuestos por la norma y lo que se pueda realizar en campo según las condiciones actuales del sistema.

Para efectos del catastro, es recomendable no salir a registrar las condiciones de las válvulas en épocas de lluvia, ya que la mayoría de ellas se encuentran instaladas con tubos guías (Recamaras cilíndricas con profundidad variable de diámetro nominal de 8” en PVC, AC, GRES) los cuales tienden a llenarse de agua y permanecer así, alterando las posibles condiciones de las válvulas.

En caso de la continuación del proyecto, es recomendable verificar las zonas de catastro realizadas y las faltantes. Para ello se marcaron los perímetros de abastecimiento por las plantas y tanques pertenecientes a la empresa. (Ver apéndice)

Con el fin de facilitar la posibilidad de mantenimiento, montaje y desmontaje de los accesorios, es necesario implementar las recomendaciones del Ras 2000 (B.7.6.6 Especificaciones para las cámaras de las válvulas.).

Es necesario contar con un personal de apoyo técnico, que tenga experiencia en la manipulación de las válvulas, esto con la finalidad de poder describir con mayor eficiencia las condiciones de las válvulas.

En la manipulación del programa, es recomendable digitar todos los campos manualmente, debido a que si se hace copia y pegue de Excel, esto generara campos vacíos en la información.

Referencias

- Alvarez, E. (2014). *Actualización del catastro de la red de acueducto del municipio de Ocaña, Norte de Santander. Ocaña*. Ocaña: Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.
- Gusman, L. (2015). *VÁLVULAS PARA ACUEDUCTO*. Guatemala : Universidad de San Carlos de Guatemala.
- RAS. (2000). *REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO*. .
- RAS, B. A. (2000). *REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO*.
- RAS, B. C. (2000). *REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO*.
- RAS, B. D. (2000). *REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO*.
- RAS, B. D. (2000). *REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO*.
- RAS, B. E. (2000). *REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO*.
- RAS, B. M. (2000). *REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO*.
- RAS, B. R. (2000). *REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO*.
- RAS, B. S. (2000). *REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO*.
- RAS, B. V. (2000). *REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO*.
- RAS, B. V. (2000). *REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO*.
- Sanchez, M. (28 de 04 de 2014). *Entidades Descentralizadas*. Obtenido de www.ocaña-nortedesantander.gov.co.