

## PRÁCTICA EMPRESARIAL

**TRAZABILIDAD DE LOS PROYECTOS EXTERNOS DE ALCANTARILLADO  
REVISADOS, APROBADOS Y SUPERVISADOS HASTA LA INCORPORACIÓN  
COMO USUARIOS DEL SISTEMA.**

**JHON HARRY FORERO GAONA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA**

**2011**

## **TRAZABILIDAD DE LOS PROYECTOS EXTERNOS DE ALCANTARILLADO REVISADOS, APROBADOS Y SUPERVISADOS HASTA LA INCORPORACIÓN COMO USUARIOS DEL SISTEMA.**

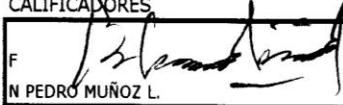
Trabajo de Grado  
En la modalidad de Práctica Empresarial  
Como requisito para obtener el título  
De Ingeniero Civil

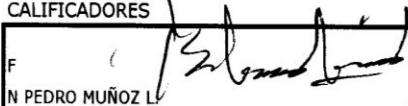
**DIRECTOR**  
**LUIS FERNANDO CASTAÑEDA**  
Ingeniero Civil

**COORDINADORA DE PRÁCTICA EMPRESARIAL**  
**RUTH ISLENA ARDILA JAIMES**  
Ingeniera Civil

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**  
**FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**BUCARAMANGA**

**2011**

		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER							
NOTA DEL PROYECTO DE GRADO									
NOMBRE DEL ESTUDIANTE JHON HARRY FORERO GAONA		CODIGO 2043066							
TITULO DEL PROYECTO TRAZABILIDAD DE LOS PROYECTOS EXTERNOS DE ALCANTARILLADO REVISADOS, APROBADOS Y SUPERVISADOS HASTA LA INCORPORACIÓN COMO USUARIOS DEL SISTEMA									
REGISTRO No.	FACULTAD Ingenierías FisicoMecánicas	CARRERA Ingeniería Civil							
CALIFICACION (letra y número) CUATRO PUNTO SEIS (4.6)		CREDITOS 7							
DIRECTOR DEL PROYECTO									
NOMBRE LUIS FERNANDO CASTAÑEDA	FIRMA 								
CALIFICADORES  F N PEDRO MUÑOZ L.		 F N MARIO GARCIA SOLANO	FECHA <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>M</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>02</td> <td>25</td> </tr> </table>	A	M	D	2011	02	25
A	M	D							
2011	02	25							
Original Copias	Oficina de Admisiones y Contabilidad Académica Coordinación de Carrera								

		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER							
NOTA DEL PROYECTO DE GRADO									
NOMBRE DEL ESTUDIANTE JHON HARRY FORERO GAONA		CODIGO 2043066							
TITULO DEL PROYECTO TRAZABILIDAD DE LOS PROYECTOS EXTERNOS DE ALCANTARILLADO REVISADOS, APROBADOS Y SUPERVISADOS HASTA LA INCORPORACIÓN COMO USUARIOS DEL SISTEMA									
REGISTRO No.	FACULTAD Ingenierías FisicoMecánicas	CARRERA Ingeniería Civil							
CALIFICACION (letra y número) APROBADA		CREDITOS 7							
DIRECTOR DEL PROYECTO									
NOMBRE LUIS FERNANDO CASTAÑEDA	FIRMA 								
CALIFICADORES  F N PEDRO MUÑOZ L.		 F N MARIO GARCIA SOLANO	FECHA <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>M</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>02</td> <td>25</td> </tr> </table>	A	M	D	2011	02	25
A	M	D							
2011	02	25							
Original Copias	Oficina de Admisiones y Contabilidad Académica Coordinación de Carrera								

ACUERDO No.164 DE 2003  
(diciembre 16)



## ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO, TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN O TESIS Y AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UIS

Yo, **JHON HARRY FORERO GAONA**, mayor de edad, vecino de Bucaramanga, identificado con la Cédula de Ciudadanía No.74084403 de Sogamoso, actuando en nombre propio, en mi calidad de autor del trabajo de grado, del trabajo de investigación, o de la tesis denominada(o): **TRAZABILIDAD DE LOS PROYECTOS EXTERNOS DE ALCANTARILLADO REVISADOS, APROBADOS Y SUPERVISADOS HASTA LA INCORPORACIÓN COMO USUARIOS DEL SISTEMA**, hago entrega del ejemplar respectivo y de sus anexos de ser el caso, en formato digital o electrónico (CD o DVD) y autorizo a **LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**, para que en los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia, utilice y use en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como creador de la obra objeto del presente documento. **PARÁGRAFO:** La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato virtual, electrónico, digital, óptico, uso en red, Internet, extranet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

**EL AUTOR – ESTUDIANTE**, manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y la realizó sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es de su exclusiva autoría y detenta la titularidad sobre la misma. **PARÁGRAFO:** En caso de presentarse cualquier reclamación o acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión, **EL AUTOR / ESTUDIANTE**, asumirá toda la responsabilidad, y saldrá en defensa de los derechos aquí autorizados; para todos los efectos la Universidad actúa como un tercero de buena fe.

Para constancia se firma el presente documento en dos (02) ejemplares del mismo valor y tenor, en Bucaramanga, a los 28 días del mes de Febrero de 2011.

**EL AUTOR / ESTUDIANTE:**

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Jhon Harry Forero Gaona".

**JHON HARRY FORERO GAONA**

## *Dedicatoria*

*Le dedico este trabajo a Dios por ser mi guía y fortaleza en momentos difíciles de mi carrera.*

*A mis padres Luis Harry Forero y Eulalia Gaona por haberme brindado un apoyo incondicional, la vida y la oportunidad de ser un profesional.*

*A mi hermana Johana Carolina Forero G a quien le deseo lo mejor en su vida.*

*Finalmente a mi abuelita Josefina Pérez, a pesar de su partida dejó una huella muy grande en mi vida y en la de mi familia.*

## **AGRADECIMIENTOS**

El autor expresa sus agradecimientos a:

- DIOS quien me llena de esperanza y me brinda su amor incondicional para continuar alcanzando metas día a día, es mi luz y fortaleza, gracias por este anhelado sueño.
- A mis padres LUIS HARRY FORERO PERÉZ Y EULALIA GAONA RODRIGUEZ por todo su apoyo moral, económico y acompañarme en este proceso de aprendizaje.
- A la UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER UIS, por la formación profesional y a todos los docentes que me enseñaron lo fundamental de la Ing. civil.
- A EMPAS S.A. por brindarme la oportunidad de realizar la práctica empresarial y afianzar mis conocimientos.
- A la Ingeniera RUTH ISLENA JAIMES, coordinadora de proyectos externos de EMPAS S.A. un sincero agradecimiento por darme la oportunidad de trabajar en la Dependencia de los Proyectos Externos de Alcantarillado.
- Al Ingeniero MANUEL EMILIO MERA LÓPEZ, por haberme transmitido sus conocimientos y ser una persona ejemplar dentro de la empresa.
- Al Ingeniero y profesor LUIS FERNANDO CASTAÑEDA por el manejo y dirección del presente trabajo.

## CONTENIDO

	PÁG.
INTRODUCCIÓN.....	14
1    OBJETIVOS .....	15
1.1  OBJETIVO GENERAL.....	15
1.2  OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
2    JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	16
3    RESEÑA HISTÓRICA .....	17
3.1  TIPO DE EMPRESA.....	17
3.1.1  Misión.....	17
3.1.2  Visión .....	17
3.1.3  Principales funciones de EMPAS S.A. .....	18
3.1.4  Organigrama .....	18
4    DISPONIBILIDAD, REVISIÓN, APROBACIÓN Y SUPERVISIÓN DE LOS PROYECTOS DE ALCANTARILLADO.....	19
4.1  RECIBIR Y TRAMITAR LA SOLICITUD DE DISPONIBILIDAD .....	19
4.1.1  Proceso de ejecución.....	19
4.2  REVISAR Y APROBAR PROYECTOS DE ALCANTARILLADO.....	19
4.2.1  Proceso de ejecución .....	21
4.3  SUPERVISAR OBRAS DE ALCANTARILLADO .....	21
4.3.1  Proceso de ejecución .....	22
4.4  CERTIFICAR LA CONEXIÓN AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO .....	22
5    PARTICIPACIÓN Y DESARROLLO COMO PRACTICANTE DE ING CIVIL EN EL ÁREA DE REVISIÓN DE PROYECTOS .....	23
5.1  APOYO EN LA REVISIÓN DE PROYECTOS .....	23
PROCESO DE CONTROL DE LOS PROYECTOS DE ALCANTARILLADO ACTUALMENTE.....	24
5.2  EJEMPLO DEL EDIFICIO PRADO IMPERIAL .....	26
5.2.1  Disponibilidad de servicio del proyecto Prado Imperial .....	26

5.2.2 Revisión del proyecto Prado Imperial .....	30
5.2.3 Aprobación del proyecto Prado Imperial .....	38
5.3 CONCEPTUALIZACIÓN DE VISITAS TÉCNICAS.....	41
6 ORGANIZACIÓN Y RECOPILACIÓN DE DATOS .....	44
6.1 ORGANIZACIÓN DE LA DEPENDENCIA DE PROYECTOS EXTERNOS....	44
6.2 RECOPILACIÓN DE DATOS .....	44
6.3 APORTE GENERAL DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL.....	48
6.3.1 ORGANIGRAMA: .....	48
7 IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA.....	49
7.1 METODOLOGÍA DE DESARROLLO .....	49
7.2 FASE DE ANÁLISIS .....	50
7.3 FASE DE DISEÑO .....	52
7.3.1 Herramientas para implementar el sistema : .....	52
7.3.2 Diseño de la Base de Datos .....	52
7.3.3 Diseño de Pantallas .....	53
7.3.4 Diseño de formatos para captura de datos y consulta de información .....	56
7.4 FASE DE IMPLEMENTACIÓN .....	64
7.4.1 Código para la creación de proyectos.....	64
7.4.2 Código para la búsqueda de proyecto.....	65
7.4.3 Visualización de la Base de Datos mediante SQLite Manager en Firefox .....	67
CONCLUSIONES.....	68
BIBLIOGRAFÍA.....	69
ANEXOS.....	70

## LISTA DE FIGURAS

	<b>pág.</b>
Figura 1 Organigrama .....	18
Figura 2 Normas Técnicas de CDMB .....	20
Figura 3 Manual de aporte Ing. Dina.....	20
Figura 4 Código colombiano de fontanería .....	21
Figura 5 Registro de proyectos en Excel parte 1 .....	24
Figura 6 Registro de proyectos en Excel parte 2 .....	25
Figura 7 Disponibilidad de servicio proyecto: Prado Imperial .....	28
Figura 8 Carta de la primera revisión del proyecto Prado Imperial .....	35
Figura 9 Formato de revisión proyecto Prado Imperial .....	39
Figura 10 Carta de aprobación del proyecto Prado Imperial.....	40
Figura 11 Organización de los proyectos externos .....	44
Figura 12 Formato de Disponibilidad .....	45
Figura 13 Formato de Revisión .....	46
Figura 14 Formato de VerificaciónFuente: Empas S.A .....	47
Figura 15 Organigrama Proceso de control de la trazabilidad del proyecto.....	48
Figura 16 Estructura Metodología de Trabajo.....	49
Figura 17 Diagrama de flujo de datos .....	50
Figura 18 Diagramas de casos de uso .....	51
Figura 19 Diseño de la base de datos .....	53
Figura 20 Página de inicioFuente: El Autor.....	54
Figura 21 Ayuda.....	55
Figura 22 Créditos .....	56
Figura 23 Creación de un Nuevo Proyecto .....	57
Figura 24 Editar un proyecto existente ó buscar cualquier proyecto.....	58
Figura 25 Resultados de la Búsqueda .....	59
Figura 26 Formulario uno.....	61
Figura 27 Formulario dos .....	62
Figura 28 Formulario tres.....	63
Figura 29 Base de Datos mediante SQLite Manager en Firefox.....	67
Figura 30 Instalación de Apache.....	72
Figura 31 Servidor Apache .....	75

## **LISTA DE FOTOGRAFÍAS**

	<b>pág.</b>
Foto 1. Estación de Metrolínea Cabecera.....	41
Foto 2. Estación de Metrolínea Cabecera.....	42
Foto 3. Entrada al box-couvert. ....	42
Foto 4. Material que impide el paso del flujo de aguas lluvias. ....	43
Foto 5. Pozo exterior, reposición de tubería. ....	43

## **LISTA DE ANEXOS**

	<b>pág.</b>
ANEXO A. Manual del usuario	71
ANEXO B. Ejemplo del proyecto prado imperial	80

## **RESUMEN**

**TITULO: TRAZABILIDAD DE LOS PROYECTOS EXTERNOS DE ALCANTARILLADO REVISADOS, APROBADOS Y SUPERVISADOS HASTA LA INCORPORACIÓN COMO USUARIOS DEL SISTEMA.**

AUTOR: JHON HARRY FORERO GAONA

PALABRAS CLAVES: Trazabilidad de proyectos, Sistema de control, revisión, aprobación, supervisión.

## **DESCRIPCIÓN**

El proyecto de grado en la modalidad de práctica empresarial consiste en la presentación de una herramienta que busca simplificar el proceso de revisión, aprobación y supervisión en la Dependencia de los Proyectos Externos de la Empresa Pública de Alcantarillado de Santander “EMPAS. S.A. E.S.P.”; logrando implementar un sistema que reemplaza la forma de registrar, buscar y archivar los proyectos de alcantarillado de manera eficiente que mejorará significativamente el proceso de control interno de la empresa.

La finalidad de este aplicativo es enlazar los procesos sistemáticamente, mediante una base de datos que permite el fácil acceso a los formularios de disponibilidad de servicio, revisión y supervisión, respectivamente, obteniendo una información adecuada que acompaña al proyecto de alcantarillado desde su ingreso hasta la incorporación como usuario, logrando una trazabilidad adecuada que permite conocer el histórico, la ubicación y trayectoria de los proyectos de alcantarillado.

La instalación del aplicativo solo requiere del explorador, sin necesidad de conexión a la red de internet lo que facilita su implementación, además se incluye en este documento un manual para el ejecutor, que le permite conocer el fácil manejo del programa. Esta herramienta podrá ser utilizada como base para el desarrollo de nuevos aplicativos que se ajusten a las necesidades, de las demás dependencias de la empresa.

---

\*Trabajo de grado, Modalidad informe de práctica.

\*\*Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas, Escuela de ingeniería Civil; Director: Luis Fernando Castañeda.

## **ABSTRACT**

**TITLE: TRACEABILITY OF EXTERNAL PROJECTS OF REVISED, APPROVED AND SUPERVISED SANITARY SEWERS TO ITS INCORPORATIONS AS USERS OF THE SYSTEM.**

**AUTHOR:** JHON HARRY FORERO GAONA

**KEY WORDS:** Traceability of projects, control system, revision, approval, supervision.

## **DESCRIPTION**

The capstone project as a business practicum modality consists in the presentation of a tool that aims to simplify the revision, approval and supervision process in the External Projects Department of the Empresa Pública de Alcantarillado de Santander “EMPAS. S.A. E.S.P.”; its purpose is to implement a system that takes over the way of register, search and file the sanitary sewer projects in an effective way in order to improve the internal process of the company significantly.

The aim of this application is to link the processes systematically through a database that allows easy access to the service, revision and supervision availability forms, respectively; obtaining adequate information that accompanies the sanitary sewer project from its admission to its incorporation as a user; achieving an adequate traceability that permits to know the history, location and trajectory of the sanitary sewer projects.

The installation of the application only requires the explorer; since it does not need a connection to an internet network, it facilitates its implementation. Moreover, in this paper, a manual for the executor, which allows to know the program easily, is included. This tool will be able to be used as base for the development of new applicative that adjust to the needs, of other dependences of the company.

---

\*Capstone Project; practicum report modality

\*\*Faculty of Physical-Mechanical Engineering.Civil Engineering School. Director: Luis Fernando Castañeda.

## **INTRODUCCIÓN**

Los servicios públicos domiciliarios, están íntimamente ligados con la noción de satisfacción de necesidades colectivas, esto es, las que tienen un conjunto de personas, que se suplen a través de empresas tanto privadas como públicas, y de esta manera cumplir con el fin social del Estado, en desarrollo del cual, la ley ha definido y les ha asignado el carácter de esencial a los servicios de: acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, distribución de gas combustible, telefonía fija publica básica conmutada y la telefónica local en el sector rural. Servicios cuya regulación, inspección, control y vigilancia se encuentran a cargo del Estado, a través de órganos que se han creado con funciones propias para tal fin.

La revisión de proyectos es una gestión de gran importancia dentro de los parámetros establecidos por EMPAS S.A, este proceso se realiza con el fin de lograr una red de alcantarillado segura y responsable dentro de la ciudad, Es muy importante destacar que para lograr un buen desempeño y eficiencia se debe tener un conocimiento previo y básico de las instalaciones sanitarias de las edificaciones, como también sus conexiones a las redes exteriores por parte del personal encargado de esta función específica.

Este proyecto se creó con el fin de hacer seguimiento a cada una de las partes que componen un proceso de entrada y salida cuyo objetivo es la aprobación, logrando sistematizar la trazabilidad con el propósito de aumentar la eficiencia y eficacia que llevará a una mejor gestión, en este contexto y partiendo de la necesidad del control de la información por su amplio desarrollo, el trabajo del practicante de Ingeniería Civil consiste en la recopilación, organización y ejecución de un sistema creado con las necesidades mencionadas anteriormente, dicha elaboración se despliega en detalle a continuación.

## **1 OBJETIVOS**

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Crear un sistema que permita conocer el histórico, la ubicación y trayectoria de los proyectos externos de alcantarillado presentados a la Empresa Pública de Alcantarillado de Santander “EMPAS. S.A. E.S.P.”, para su revisión, aprobación, supervisión y posterior incorporación de las redes, a la infraestructura administrada por la empresa.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Implementar una herramienta de información y control clara y concisa al usuario interno y externo acerca de la etapa en la cual se encuentra el proyecto de alcantarillado (revisión, aprobación y supervisión).
- Disponer de información completa y detallada de los proyectos externos de alcantarillado logrando reducción de tiempo y eficiencia en el manejo de los mismos.
- Conocer a fondo el estado en que se encuentra el proyecto, clasificándolo en diferentes etapas previamente definidas y analizadas con el fin de lograr el cumplimiento de los requisitos previamente establecidos.
- Controlar internamente los proyectos de alcantarillado de modo tal que se logre el seguimiento del mismo, desde el momento que ingresa para su revisión y aprobación hasta el recibo de las obras por parte de la empresa.

## **2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

La Empresa Pública de Alcantarillado de Santander – EMPAS S.A.- es la encargada de prestar el servicio público domiciliario de alcantarillado de los municipios de Bucaramanga, Floridablanca y Girón, que propende por el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad. Dentro de la subgerencia de alcantarillado área misional de la empresa se encuentra la Coordinación de Proyectos Externos, la cual tiene dentro de sus funciones otorgar disponibilidades de servicios de alcantarillado, revisar, aprobar y supervisar proyectos externos de alcantarillado, adelantados por urbanizadores y/o constructores.

Dentro de las políticas de la empresa EMPAS S.A. se tiene la posibilidad de abrir el espacio para la preparación de estudiantes en práctica, capacitación que genera un alto grado de estudio y aplicación de conocimientos; cuyo único fin es complementar eficientemente la formación profesional dentro de un ambiente laboral que le permita adquirir experiencia preparándolo para el desempeño profesional de una manera integral.

El sistema a diseñar será de gran beneficio para el equipo de ingeniería de Proyectos Externos y servirá como herramienta para las demás dependencias de la empresa, por cuanto permitirá el manejo adecuado y práctico de la información correspondiente a los proyectos externos, subsanando a su vez la inconformidad encontrada en la auditoría interna realizada a EMPAS S.A. lo que lo constituye un proyecto muy necesario.

### **3 RESEÑA HISTÓRICA**

Mediante providencia ACU – 2781 del 22 de Septiembre de 2004, el Honorable Consejo de Estado, Sección Quinta, dispuso que la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga CDMB no tenía la competencia para seguir prestando el servicio público de alcantarillado de los municipios de Bucaramanga, Floridablanca y Girón, razón por la cual se ordenó a la CDMB el desarrollo de los trámites para la constitución de una Empresa de Servicios Públicos – E.S.P., procediéndose por lo tanto a la creación de EMPAS S.A.

#### **3.1 TIPO DE EMPRESA**

Fue Creada mediante Escritura Pública 2803 en la Notaría primera de Bucaramanga el 19 de octubre de 2006. y es una sociedad anónima, cuyos socios son la CDMB, los municipios de Matanza, Surata y Vetas y la Empresa de Servicios Públicos de Lebrija. Es de carácter oficial, regida por las leyes 142 de 1994 y por las disposiciones que la sustituyan, modifiquen o reglamente por los estatutos contenidos en la Escritura Pública de constitución.

**3.1.1 Misión** Somos una entidad prestadora del servicio público domiciliario de alcantarillado y de sus actividades complementarias, incluyendo la asesoría técnica, jurídica, administrativa y operativa a quien lo requiera, así como también el tratamiento de aguas residuales, la planificación del sistema de alcantarillado para atender de manera ordenada y oportuna tanto el desarrollo urbanístico como la demanda de los usuarios actuales y potenciales. Estamos soportados por un grupo de funcionarios altamente calificados y comprometidos con la organización, que contribuyen al mejoramiento de la calidad de vida de los empleados, la comunidad y el medio ambiente”

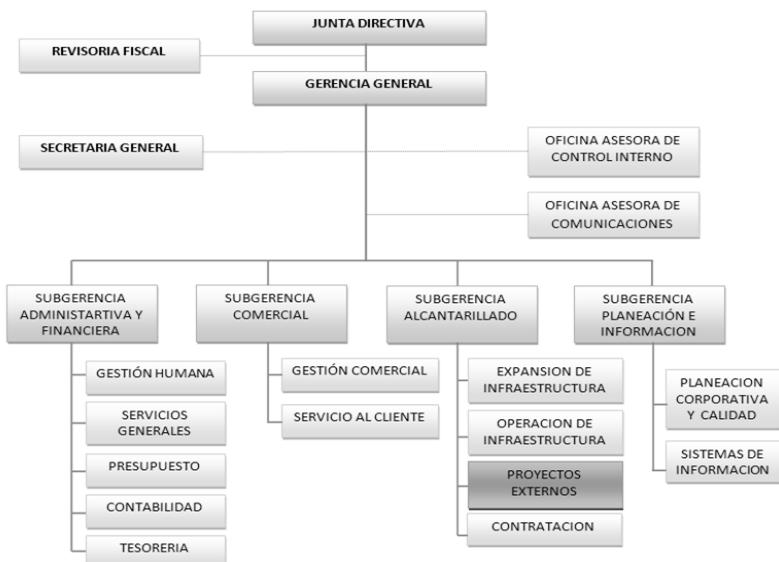
**3.1.2 Visión** “Consolidarnos como la empresa líder de Santander en la prestación de servicios públicos domiciliarios, especialmente de alcantarillado y sus actividades complementarias con una cultura organizacional orientada al mejoramiento continuo, al servicio al cliente y al desarrollo ambiental sostenible”.

**3.1.3 Principales funciones de EMPAS S.A.** Prestar el servicio de alcantarillado realizando obras de reparación, reposición y mantenimiento general del alcantarillado y proyección de nuevos sistemas complementarios de aguas lluvias, en los sectores del departamento donde se presentan problemas de capacidad o falta de este tipo de control pluvial además es la encargada de Operar y mantener adecuadamente el sistema de alcantarillado y estructuras complementarias de vertimiento y control de cauce, localizadas dentro del contexto urbano de los municipios de B/manga, Floridablanca y Girón.

A través de la coordinación de Proyectos externos se tramita la disponibilidad de alcantarillado, la revisión, la aprobación y la supervisión de proyectos de alcantarillados desarrollados por los urbanizadores de los municipios de B/manga, Floridablanca y Girón también es la encargada de evaluar, diseñar y ejecutar proyectos de alcantarillado del plan de saneamiento hídrico y control pluvial, enfocados en la descontaminación de corrientes urbanas, adecuación de controles pluviales y plan de tratamiento de las aguas residuales.

### 3.1.4 Organigrama

**Figura 1 Organigrama**



Fuente: El Autor

**3.1.4.1 Coordinación de proyectos externos** El desarrollo de las actividades técnicas encaminadas a la incorporación que van encaminadas introduciendo nuevo usuarios del servicio, que van desde la evolución técnica de las solicitudes de la disponibilidad de servicio, la revisión aprobación, seguimiento y control de los proyectos hasta la autorización de matrícula y su incorporación como usuario del servicio de alcantarillado.

## **4 DISPOSICIÓN, REVISIÓN, APROBACIÓN Y SUPERVISIÓN DE LOS PROYECTOS DE ALCANTARILLADO.**

A continuación se realiza una breve descripción de las etapas que debe recorrer un proyecto de alcantarillado presentado a EMPAS S.A. dirigido a la dependencia de proyectos externos sin tener en cuenta el sistema de implementación como mi aporte al mejoramiento de este seguimiento.

### **4.1 RECIBIR Y TRAMITAR LA SOLICITUD DE DISPONIBILIDAD**

Es un requisito preliminar donde se identifica la ubicación del proyecto dentro del perímetro de servicio así como su situación de acuerdo al plan de ordenamiento territorial (POT), se determina el punto de conexión al cual la edificación debe entregar el sistema de aguas residuales y pluviales dependiendo del municipio y del tipo de alcantarillado (combinado o separado).

Una vez radicada la solicitud en la empresa EMPAS S.A., se lleva a cabo la visita del predio con el fin de verificar la información y clarificar que no se presenten inconsistencias, superado este proceso se elabora el oficio y se le anexa el formato de solicitud se archiva con la copia del concepto emitido o disponibilidad otorgada.

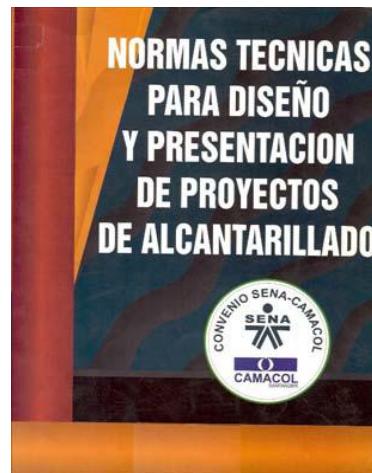
**4.1.1 Proceso de ejecución** Se encarga de Recibir y registrar documentación relacionada con el proyecto, además revisar la documentación conforme a instrumentos de planificación ambiental y territorial (POT) y perímetro de servicio se programar y ejecuta visita de inspección y generar informe, luego de emite el concepto de disponibilidad especificando el procedimiento a seguir para la presentación y ejecución de proyectos.

### **4.2 REVISAR Y APROBAR PROYECTOS DE ALCANTARILLADO.**

Las edificaciones de los municipios de Bucaramanga, Floridablanca y Girón que superen los tres pisos de altura deberán presentar ante EMPAS S.A. un diseño sanitario de las redes internas con sus respectivos planos y memorias de cálculo con el fin de llevar a cabo una minuciosa revisión y verificar el cumplimiento de la

Norma Técnica para Diseño y Presentación de Proyectos de Alcantarillado de la CDMB, el Código Colombiano de Fontanería (NTC-1500),y el Manual Técnico aporte de la ingeniera Dina Yovaira Castro ( ver Figura No 2, Figura No 3 , Figura No 4). Si se presentan correcciones se elabora una carta aclarando al diseñador los ítem que impiden seguir el proceso de aprobación, cada vez que esto suceda, el proyecto urbanístico deberá ser radicado en la empresa y nuevamente verificado hasta lograr su aprobación.

**Figura 2 Normas Técnicas de CDMB**



Fuente: Empas S.A

**Figura 3 Manual de aporte Ing. Dina**



Fuente: Empas S.A

**Figura 4 Código colombiano de fontanería**



Fuente: Empas S.A

Actualmente la coordinación de proyectos externos, no cuenta con un sistema de control que permita la ubicación y seguimiento de cada proyecto, lo que dificulta tener trazabilidad en las solicitudes siendo de gran importancia para la empresa el subsanar esta situación.

**4.2.1 Proceso de ejecución** Se debe recibir y registrar documentación relacionada con el proyecto además revisar planos, memorias de cálculo y documentos anexos y verificar el cumplimiento de las normas técnicas, luego programar y ejecutar visita de inspección y generar informe y observaciones de revisión y generar carta de revisión y/o aprobación.

### **4.3 SUPERVISAR OBRAS DE ALCANTARILLADO**

Una vez iniciado el proceso constructivo por parte del urbanizador y/o constructor, la empresa procede a asignar un equipo técnico para la supervisión de las obras de alcantarillado conformado por un Ing. civil y un inspector de obra, quienes adelantaron al supervisión técnica de los trabajos hasta la entrega final de las redes que se encuentran en vía pública y que entren a formar parte del sistema administrado y operado por la empresa.

**4.3.1 Proceso de ejecución** Se debe recibir copia del proyecto aprobado y asignar ingeniero e inspector, luego programar visita de inspección sobre el avance de la obra realizar visitas periódicas para verificar el cumplimiento de criterios técnicos y generar autorización provisional de conexión para la obra, cuando se requiere. Se debe desarrollar medición y aprobación de intervención de espacio público y Generar observaciones y recomendaciones frente a desviaciones detectadas.

#### **4.4 CERTIFICAR LA CONEXIÓN AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO**

Revisar documentación para recibo de las redes públicas de alcantarillado (póliza, plano record, recibo de intervención espacio público, boletín de nomenclatura, servidumbre, etc.) Verificar la conexión al sistema público de alcantarillado y Generar acta de recibo.

## **5 PARTICIPACIÓN Y DESARROLLO COMO PRACTICANTE DE ING CIVIL EN EL ÁREA DE REVISIÓN DE PROYECTOS**

A continuación presento mi actividad laboral en EMPAS S.A.

### **5.1 APOYO EN LA REVISIÓN DE PROYECTOS**

Mi desempeño en la práctica empresarial se basó en la revisión de proyectos de alcantarillado, mediante una hoja de cálculo de Excel se ingresa los datos del radicado de entrada y salida del proyecto, luego con el apoyo de un formato se revisa:

- Disponibilidad de servicio.
- Planos aprobados por la curaduría o planeación
- Tarjeta profesional del Ing. Diseñador y/o calculista.
- Convenciones de EMPAS S.A.
- Localización Escala 1:2000 ó 1:1000
- Áreas aferentes.
- Diseño de la red de ventilación
- Diseño de la red sanitaria
- Diseño de la red pluvial.
- Conexión a la red exterior (longitud, diámetro y pendiente.)
- Memorias de cálculo
- Proyecto en medio magnético (CD).

Generalmente se debe realizar una carta con observaciones, si es el caso, de rechazo o de aprobación, la cual se envía al diseñador en un periodo no superior de 15 días vigentes a la fecha de radicación de entrada del proyecto. La problemática se presenta cuando una gran cantidad de proyectos se acumulan limitando una adecuada revisión, es decir hay que responder dentro de la fecha establecida sin importar el número de proyectos que existan, otro inconveniente es que el proyecto puede ser objeto de varias revisiones, situación que pone en manifiesto las dificultades en la trazabilidad del proyecto cuando el registro y control se realiza a través de una herramienta básica como EXCEL 2007 debido a esto se diseño un aplicativo que permite llevar la trazabilidad de proyectos, que ayudara significativamente a mejorar el proceso de control de los proyectos externos. A continuación se presento 23 de los 71 proyectos que revisados en EMPAS S.A. el manejo actual que se tiene en el proceso.

## PROCESO DE CONTROL DE LOS PROYECTOS DE ALCANTARILLADO ACTUALMENTE.

**Figura 5 Registro de proyectos en Excel parte 1**

No	RADICADO ENT	FECHA ENT	FECHA DE REVISION	FECHA LIMITE	PROYECTO	DIRECCION PREDIO
1	004087	21-agosto-09	1-sept-09	05-sept-09	EDIFICIO MULTIFAMILIAR SANTA CRUZ DE TENERIFE	CARRERA 23 No 20-33, BARRIO SAN FRANCISCO
2	004223	27-agosto-09	3-sept-09	11-sept-09	CONJUNTO MULTIFAMILIAR BOSQUES DE BAVIERA	CARRERA 25 No 25 200-170 MUNICIPIO DEFLORIDABLANCA
3	004237	28-agosto-09	4-sept-09	12-sept-09	EDIFICIO CERROS DE AMENOI (REVIZO INGMANUELEMILIO)	CARRERA 47 No 65-17 MUNICIPIO DE BUCARAMANGA
4			4-sept-09		BARRIOS VIVEROS DE PROVENZA	
5			4-sept-09		BARRIOS BRISAS DE PROVENZA	
6	004276	28-agosto-09	4-sept-09	12-sept-09	EDIFICIO RESIDENCIAL SANTO DOMINGO	CALLE 35 No 29-38 BARRIO LA AURORA
7	004279	31-agosto-09	8-sept-09	15-sept-09	EDIFICIO POLARIS	CALLE 104 No 24a - 21a Apto 401
8	004372	04-sept-09	10-sept-09	19-sept-09	PROYECTO MULTIFAMILIAR KOSTA AZUL 2	CALLE 21 No 25-29 BARRIO SAN FRANCISCO
9	004433	08-sept-09	9-sept-09	23-sept-09	ARBORETTO CONDOMINIO	CALLE 23 No 26-27, BARRIO ANTONIA SANTOS
10	004440	08-sept-09	11-sept-09	23-sept-09	EDFICIO DIMONTI	CALLE 49 No 27a-39 BARRIO SOTO MAYOR
11	004481	10-sept-09	17-sept-09	25-sept-09	CARRERA 15 No 105-34	CARRERA 15 No 105-34
12	004488	10-sept-09	23-sept-09	25-sept-09	MISION CARISMATICA INTERNACIONAL	CARRERA 27 No 114-114 PUENTE PROVENZA FLORIDA B.
13	004594	16-sept-09	24-sept-09	1-oct-09	EDIFICIO ARAQUE FERRER	CALLE 104 No 23-128
14	004690	21-sept-09	25-sept-09	6-oct-09	EDIFICIO MULTIFAMILIAR DAVINCI	CARRERA 15 No 106-89 BARRIO PROVENZA
15	004750	24-sept-09	28-sept-09	09-oct-09	EDS BOLIVAR	CALLE 41 No 22-49,
16	004768	24-sept-09	28-sept-09	09-oct-09	EDS LA AMERICANA	CALLE 22 No 14-22
17	004775	24-sept-09	30-sept-09	09-oct-09	EDIFICIO PROVENZA	CALLE 103 No 23a-71
18	004785	25-sept-09	1-oct-09	10-oct-09	FRIGORIFICO METROPOLITANO	ANILLO VIAL PREDIO 246
19	004835	26-sept-09	5-oct-09	11-oct-09	METROPOLITAN BUSINESS PARK	CARRERA 29 ENTRE CALLES 45-46 BUCARAMANGA
20	004864	30-sept-09	6-oct-09	15-oct-09	COLINAS DE VERSALLES	TRANSVARSAL 198 CALLE 197 VERSALLES- FLORIDA
21	004889	01-oct-09	7-oct-09	16-oct-09	ALDEA BAJA DE LOS CABALLEROS ETAPA I Y II	CALLE 32 ALDEA BAJA MUNICIPIO DE GIRON
22	004992	06-oct-09	14-oct-09	21-oct-09	TORRE BOULEVARD	CALLE 24 ENTRE CARRERAS 26 Y 25
23	005096	14-oct-09	20-oct-09	29-oct-09	CONJUNTO RESIDENCIAL BONAPARTE	CALLE 5 # 2 - 73 LOTE 2, FLORIDABLANCA
24	005110	14-oct-09	22-oct-09	29-oct-09	EDIFICIO SIMONETTA	CARRERA 41 No 42-64 BUCARAMANGA
25	005204	21-oct-09	22-oct-09	05-nov-09	EDIFICIO EVA MARIA	CARRERA 1 No 45-86
26	005322	27-oct-09	29-oct-09	11-nov-09	EDIFICIO SAMOA	CARRERA 36 No 54-112
27	005472	05-nov-09	5-nov-09	20-nov-09	CONJUNTO RESIDENCIAL SANTELMO	AUTOPISTA FLORIDABLANCA CALLE 147
28	005572	10-nov-09	11-nov-09	25-nov-09	CIUDADELA CONFENALCO GIRON ETAPA II	GIRON CARRERA 16-F CERCA COMFENALCO I
29	005620	11-nov-09	17-nov-09	26-nov-09	ESTACION DE TRANSFERENCIA PROVENZA- SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DEL AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA - METROLINEA	BARRIO PROVENZA
30	005710	18-nov-09	20-nov-09	03-dic-09	VIVIENDA MULTIFAMILIAR	CARRERA 28 No 13-03
31	005777	20-nov-09	27-nov-09	05-dic-09	EDIFICIO PRADO IMPERIAL	CALLE 42 No. 35-29

Fuente: El Autor.

Figura 6 Registro de proyectos en Excel parte 2

DISEÑADOR	TELEFONO	FASE	RADICADO SALIDA	FECHA DE SALIDA	RADICADO ENTRADA 2a Y 3a REV.	RADICADO SALIDA 2a Y 3a REV.	FECHA DE SALIDA 2a y 3a REVISION	NUMERO DE ARCHIVO
LUIS EDUARDO DUARTE A	7422184-3115730628	ENTREGO	0.006477					
IVAN DARIO RUEDA TOSCANO	3165393390	ENTREGO	0.007022					
CESAR AGUSTO MANTILLA GRANDE	6312904	ENTREGO	0.006561					
ALVARO SOLANO		REVISAR						
ALVARO SOLANO		REVISAR						
RICHARD A CEDEÑO VELASCO	6494818	ENTREGO						
YOAN E NIÑO		ENTREGO	0.007546	08-oct-09				
ALBERTO RUEDA VERA	6459405	ENTREGO	0.006937			0.007165		
OSCAR EDUARDO BOHORQUEZ S	643 5050	ENTREGO	0.007019	13-oct-09		0.007748		
WILMAR ARAUJO MAESTRE	6431694	ENTREGO	0.007086	16-oct-09		0.007747		
PABLO AMAYA		ENTREGO	0.009637		0,06146-0,00139	0,00088 0,00334	07/01/2010	1208
VICTOR EDUARDO CARRILLO ORTIZ	6422287	REVISAR	0.007545		0,00375 26-01-2010			1221
OMAR SANDOVAL FLOREZ	6456184 ARQ ANA ISABEL	REVISAR	0.007203		0,06277 - 0,00113	0.00074		1212
JOSE A CABALLERO	6346313	REVISAR	0.007427		0,00116 0,00310	00336 000732 15-02-2010	001432 23-02-2010	1220
JUAN CARLOS VILLAMIZAR	6459083-6361091	ENTREGO	0.007975	22-oct-09		0.007999	22/10/2009	
MARTHA RODRIGUEZ CARRILLO	6434019	ENTREGO	0.007426	22-oct-09		0.007998		1205
FEISAR AUGUSTO QUIROGA	3156345088	REVISAR	0.007434	14/12/2009				
FEISAR AGUSTO QUIROGA	3156345088	REVISAR	0.007976	14/12/2009				
FABIO RODRIGUEZ R.	6433501-3138884543	REVISAR	0.007545	26-oct-09		0.008134		
FABIO RODRIGUEZ R.	6433501-3138884544	ENTREGO	0.007549	21-oct-09		0.007978		
ABEDULIO CAMARGO	6324486	ENTREGO	0.007974	21-oct-09				
OSCAR EDUARDO BOHORQUEZ S	643 5050	ENTREGO	0.007977	21-oct-09				
ING. MAURICIO ALBERTO SANTOS	6303581-3153859194	ENTREGO	0.007997	22-oct-09				
ARQ ALFREDO MARTINEZ - MAURICIO RAMIREZ	6430377-3153764187 MAURICIO 3108788123, 6741792	REVISAR	0,008,000		0,00472/1-02-10	0,001148 - 12/02/2010		
BENJAMIN VILLAMIZAR	3166984163	REVISAR	0.008352	06-nov-09	0,0021/18-01-2010	0.00794	29/01/2010	1214
PEDRO PABLO GARCIA RODRIGUEZ	6850769-3157801001	REVISAR	0.008512		0,06069-falta 2-0,01914	0,009499-0,02487	1/12/2009- 25/03/10	
JAVIER FERNANDO ROA ZARATE	6575688-3163571032	ENTREGO	0.008511		0.06030	0.009500	21-dic-09	1204
ABEDULIO CAMARGO BENITEZ	6324486	ENTRGO	0.008915	09/12/2009				
RICHARD A CEDEÑO VELASCO	6494818-3168338488	REVISAR	0.009400	17/12/2009	0.06299	0.00686		1207
JUAN FERNANDO RODRIGUEZ	6798103-3163079993	ENTREGO	0.009269	14/12/2009	0.01463	0.00335		1211

Fuente: El Autor.

Convenciones	Aprobados
	No aprobados
	Entrego

Lo anterior demuestra que mediante este control del proceso es bastante difícil encontrar y registrar eficientemente un proyecto de alcantarillado cuando existe una cantidad significativa.

## 5.2 EJEMPLO DEL EDIFICIO PRADO IMPERIAL

A continuación se realiza un ejemplo con el proyecto: EDIFICIO PRADO IMPERIAL.

**5.2.1 Disponibilidad de servicio del proyecto Prado Imperial** Este predio se encuentra localizado en la calle 42 N 35-29 municipio de Bucaramanga, de acuerdo con esto se realiza una visita técnica que permite identificar el punto de conexión al cual la edificación hará la entrega de sus aguas residuales y lluvias; para el caso que nos ocupa, el sector cuanta con sistema de alcantarillado combinado.

El punto de disponibilidad otorgado, corresponde al pozo de inspección del sistema de alcantarillado localizado en la calle 42, la conexión deberá realizarse en tubería que cumpla con los estándares de calidad y certificación exigidos por la normatividad existente y su diámetro dependerá del criterio del diseñador; es de gran importancia aclarar que el proyecto deberá quedar amarrado topográficamente al sistema de cotas y coordenadas del IGAC, de igual y de generarse servidumbres en el proceso constructivo, debe procederse a la legalización respectiva, así mismo deberá conservar los aislamientos definidos en el Manual de Normas Técnicas para el control de erosión.

La disponibilidad de servicio, tendrá una vigencia de dos años pasado este tiempo el proyecto deberá actualizar su disponibilidad de servicio.

Para el otorgamiento de la disponibilidad el Ingeniero encargado, deberá verificar que el predio se encuentre dentro del perímetro de servicio que tiene establecido la empresa, así mismo realiza el chequeo de capacidad de las redes, densidad de la zona; de igual forma hacer un chequeo de si existen restricciones dentro del

POT Municipal que limiten el desarrollo del predio, esto último con el fin de advertir al constructor o urbanizador.

Todo esto deberá quedar en el oficio emitido por la empresa en respuesta a la solicitud, el cual debe ser radicado en la oficina de correspondencia de EMPAS S.A, donde se le asigna el número de salida. Cada vez que el proyecto sea devuelto, el proyecto deberá ser nuevamente radicado para su revisión, hasta que finalmente y cuando cumpla con todos los requisitos exigidos, pueda ser objeto de aprobación. En la actualidad el control de número de revisiones por proyecto, se maneja mediante una hoja de cálculo en Excel, siendo difícil llevar la trazabilidad de la integralidad del proceso.

Se presenta a continuación oficio de disponibilidad de servicio del proyecto PRADO IMPERIAL, aprobado por EMPAS S.A.

**Figura 7 Disponibilidad de servicio proyecto: Prado Imperial**



0009 -

Bucaramanga, 02 ENE 2008

SEÑOR:  
EVER A RAMIREZ  
Carrera 23 No. 54-73  
Nuevo Sotomayor  
Bucaramanga

Referencia: Radicado No. 5239 del 26 de Noviembre de 2007, disponibilidad de servicio de alcantarillado predio No.01-02-0214-0013-000, localizado en la calle 42 No. 35-29, El Prado, Municipio de Bucaramanga.

El predio referenciados posee disponibilidad del servicio de alcantarillado , bajo el cumplimiento de los siguientes requerimientos:

- 1 El sistema de alcantarillado deberá ser separado desde el interior de las edificaciones, para cada uno de los casos: sanitario y pluvial.
- 2.. En cuanto a las aguas negras y lluvias, estas deberán entregarlas al sistema de alcantarillado combinado de la calle 42.
3. Se deberán conservar los aislamientos definidos en el Manual de Normas Técnicas para el Control de Erosión ( Normas Geotécnicas CDMB ), adoptado mediante Resolución 356 de Marzo 10 de 2005, si a ellos hubiere lugar.
4. Deberán legalizar servidumbres mediante escritura pública, si estas dieran lugar.
5. Presentar proyecto de alcantarillado (en desarrollos multifamiliares incluir diseño de instalaciones sanitarias internas) para revisión ante la Coordinación de Proyectos Externos. Se informa que las Normas Técnicas para Diseño de Alcantarillado están disponibles por Internet en la siguiente dirección: [www.cdmr.gov.co](http://www.cdmr.gov.co) se accesa por: /cdmr/normatividad/alcantarillado.
6. No se deberán iniciar obras de alcantarillado hasta tener el proyecto aprobado, de lo contrario la entidad no recibirá redes que no hayan sido supervisadas con base en planos aprobados
7. El proyecto de alcantarillado deberá quedar amarrado topográficamente al sistema de cotas y coordenadas del IGAC.
- 8 Deben tramitar en la Subdirección de Normatización y Calidad Ambiental de la CDMB lo relacionado con la Resolución 173 de Marzo 4 de 2002. El cumplimiento de esta

Calle 32 N° 26 - 40 PBX: 6454727 Bucaramanga - Col.



EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO  
DE SANTANDER S.A. E.S.P.

exigencia se verificara durante la etapa de supervisión de la conexión al sistema de alcantarillado.

9. Para la validez de esta disponibilidad de servicio, se deben tener en cuenta todas las exigencias contenidas en el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio, especialmente lo referente a uso del suelo y tratamientos.

10. La intervención del espacio público (rotura de vías, andenes, sardineles o zonas verdes), deberá cumplir lo estipulado en el Acuerdo 0024 de Junio de 2005 del Concejo Municipal de Bucaramanga. En la Coordinación de Proyectos Externos – EMPAS SA deben solicitar la visita del inspector para medir las áreas afectadas por la conexión proyectada.

11. Esta disponibilidad tiene una vigencia de dos años.

Cordialmente,

Ing. JAIRO PINZON BECERRA  
Subgerente Alcantarillado EMPAS S.A.

Proyecto: JUAN CARLOS AGUILAR HERNANDEZ  
Revisor: PEDRO MUÑOZ LASPRILLA

Calle 32 N° 26 - 40 PBX: 6454727 Bucaramanga - Col.

Fuente: Empas S.A

**5.2.2 Revisión del proyecto Prado Imperial** Cuando el proyecto llega a la empresa existe un radicado de entrada, haciendo la revisión en el mismo orden en que son presentados ante EMPAS S.A; sin embargo al interior de la Coordinación, se hace necesario llevar un registro de entrada, fecha de revisión y número de revisiones por proyecto, de modo tal que sea fácil la consulta del estado del proyecto en cualquier momento, de igual forma, que pueda tenerse un control del término para la revisión del mismo y evitar de esta manera sobrepasar los términos establecidos para el trámite de solicitudes, el cual no puede ser superior a 15 días hábiles.

Ejemplo:

No	RADICADO ENT	FECHA ENT	FECHA DE REVISION	FECHA LIMITE
31	005777	20-nov-09	27-nov-09	05-dic-09

#### **5.2.2.1 Primera revisión Luego con la ayuda del formato de control se realiza la primera revisión:**

- Copia del plano urbanístico:  
Aprobado por la curaduría urbana con sus firmas correspondientes, el nombre del proyecto debe ser el mismo, en este caso el plano de la curaduría tiene diferente nombre al del proyecto Prado Imperial. **No cumple**
- Disponibilidad :  
Aprobada por EMPAS S.A. **Cumple**
- Copia de la tarjeta profesional:  
En este caso se revisa que sea de un Ing. civil. **Cumple**
- Rotulo y logo:  
El rotulo no cumple con las siglas de la Coordinador del área. **No cumple**
- Nomenclatura cotas, pendiente, diámetro y longitud de la Red Proyectada:  
Se revisa en el plano de planta general la entrega domiciliaria de la red proyectada que cumpla con las convenciones de EMPAS S.A., y que no

existen inconsistencias entre sus cotas, diámetro y pendiente y lo más importante que esto sea lo mismo que se adjunte en la memoria de cálculos. En este caso las convenciones no son las adecuadas y no existe el plano de planta general. **No cumple**

- Nomenclatura cotas, pendiente, diámetro y longitud de la Red Existente:  
Se revisa en el plano de planta general que la red existente contenga pozo adelante y pozo atrás de la conexión, con sus respectivas cotas, pendientes, diámetro, nomenclatura de pozos y longitudes. **Cumple**
- Cuadro de coordenadas de los pozos amarrados al IGAC:  
Todo proyecto de alcantarillado debe estar amarrado topográficamente al IGAC, se debe entregar en el plano de planta generar el cuadro de coordenadas de los pozos.

PUNTO	POZO	NORTE	ESTE

El proyecto Prado Imperial no presenta el cuadro de coordenadas, **No cumple**.

- Detalle de localización del predio escala 1:2000 ó 1:10000:  
La ubicación es muy importante se debe demarcar la zona a construir entre calles y carreras, en el caso de este proyecto no se encuentra a escala lo que dificulta la localización dentro del entorno urbanístico. **No cumple**
- Identificación de vías, manzanas o bloques entorno el proyecto:  
Predios aledaños a la edificación para mayor claridad, esto irá tanto en la localización como en el plano general. **No cumple**.
- Áreas aferentes:  
Todo proyecto debe llevar demarcadas sus áreas aferentes, las cuales son de gran importancia particularmente en el diseño del sistema de aguas lluvias, en este proyecto **cumple**.
- Aislamientos:  
Aplica únicamente a proyectos que están cerca a quebradas las cuales según las normas geotécnicas de la CDMB deben llevar un aislamiento, en este caso, **No aplica**.

➤ Redes Sanitarias internas:

Se aplica la norma NTC-1500. Este ítem lleva un proceso de revisión bastante amplio ya que se verifica horizontal y verticalmente las bajantes y su capacidad, como también que se hayan conectado todos los aparatos sanitarios y que no presenten inconsistencia en la memoria de cálculo, se aclara al diseñador que las posibles fallas, se resaltan en la memoria o en el plano según sea conveniente ya que en la carta que se las envía no se es posible especificar cada error cometido. **Cumple.**

➤ Redes Pluviales internas:

Este proceso se verifica básicamente que las áreas aferentes contempladas en los planos, correspondan a las presentadas en la memoria de cálculo, teniendo en cuenta que este caudal es más representativo que el sanitario, es importante verificar la capacidad de tuberías y cumplimiento de la norma NTC-1500. **Cumple.**

➤ Redes Ventilación internas:

Se revisa que cada aparato sanitario tenga su debida ventilación, el diámetro de esta tubería dependerá de la red sanitaria sus unidades de gasto y criterio del diseñador. **Cumple.**

➤ Plano pozos de inspección y/o sumideros:

Existe un plano tipo donde se indican las dimensiones de los pozos, sus deflexiones y cantidades de obras, es importante considerar todo tipo de pozo que se utilice ya sea de 0.8m de diámetro o de 1.20 m de diámetro, para el proceso constructivo. **Cumple.**

➤ Detalles de la conexión domiciliaria y/o perfil:

Este perfil es de gran importancia puede ir ubicado en el plano de planta general o por aparte, lo relevante en este caso es que estén especificados los diámetros, pendiente, longitud efectiva, longitud, nomenclatura de pozos, convenciones y tipo de tubería y mencionar el tipo de cimentación a emplear. En este caso no se presentó. **No cumple.**

➤ Detalles tipo de cimentación:

Cada proyecto debe presentar su plano tipo de cimentación. **No cumple.**

➤ Plano estructura de entrega a causes y obras de protección:

Como el proyecto no descarga sus aguas lluvias en una quebrada no necesita plano tipo de protección a estructuras de entrega. **No aplica.**

➤ Memorias de cálculo diseño pluvial:

Todo proyecto debe presentar una memoria con sus respectivos cálculos, se revisa en este caso lo correspondiente a los planos que no exista ninguna inconsistencia, además verificar mediante el manual técnico los criterios de diseño y en lo posible verificar cálculos. En este proyecto se deben corregir algunas inconsistencias en la memoria de cálculo. **No cumple.**

➤ Memorias de cálculo diseño Sanitario:

Es muy importante revisar las unidades de gasto y sus correspondientes diámetros además el método de hunter que se encuentra en el manual técnico es de gran ayuda en este proceso y como se menciono anteriormente no deben existir inconsistencias con los planos, este proyecto presenta fallas así que. **No cumple**

➤ Identificación y visita del sitio de obra:

Los ingenieros de EMPAS S.A. realizan una visita técnica al sitio de obra, con el fin de verificar las condiciones en que se hará la entrega y cotejar la información presentada en los planos. En este caso ya se realizo la inspección.

**Cumple**

➤ Convenciones EMPAS S.A.

Únicamente se aceptan las convenciones establecidas por EMPAS S.A., para esta primera revisión el proyecto prado imperial. **No cumple.**

➤ Condiciones mínimas de diseño:

Se debe verificar la velocidad del flujo, caudal mínimo de diseño  $Q: 1.5 \text{ l/s}$ , el numero de Froude, el criterio de capacidad  $Q/Q_0 < 0.9$ ; en el tramo de entrega a la red pública se hace el chequeo con el uso de las formulas de Manning. Para el caso del proyecto prado imperial. **Cumple.**

➤ Proyecto en medio magnético:

Todo proyecto debe ser presentado en medio físico y magnético (CD), el proyecto en análisis. **No cumple.**

Realizada la primera revisión se concluye que el proyecto PRADO IMPERIAL no cumple con algunos de los requisitos exigidos por EMPAS S.A. de tal forma que se envía un oficio al diseñador, donde se precisan las no conformidades detectadas, de modo tal que sean subsanadas y de esta manera se continúe con el trámite de revisión y aprobación del proyecto. Esta carta tendrá un radicado de salida con fecha de la primera revisión.

RADICADO SALIDA	FECHA DE SALIDA
0.009268	14/12/2009

**Figura 8 Carta de la primera revisión del proyecto Prado Imperial**



OF-SA-PE

Bucaramanga,

Ingeniero:

**IVAN DARIO RUEDA TOSCANO**  
CARRERA 23 No 37 -11  
APTO 804 EDIFICIO BOLIVAR PLAZA  
BUCARAMANGA

REF: RADICADO N° 005777 DEL 20 DE NOVIEMBRE DE 2009, REVISION DISEÑO DE LAS REDES SANITARIAS Y PLUVIALES DEL EDIFICIO '**PRADO IMPERIAL**' (Primera Revisión), UBICADO EN LA CALLE 42 No 35-29, MUNICIPIO DE BUCARAMANGA.

El proyecto de la referencia presenta las siguientes observaciones, las cuales se deben atender, para efectos de aprobación del proyecto:

1. Debe presentar un plano de planta general que contenga además de la conexión domiciliaria, el perfil de entrega, cuadro de coordenadas de pozos amarrados al IGAC, localización del proyecto a escala 1:2000 o 1:10.000, cuadro de convención de EMPAS S.A.
2. Se debe revisar la memoria de cálculo y corregir algunas inconsistencias que presenta el proyecto.
3. Todos los planos en su rotulo deben presentar la iniciales de la ingeniera Ruth Islena Ardila Jaimes, en el recuadro correspondiente a la aprobación del proyecto.
4. El plano de la curaduría presenta un nombre diferente al proyecto en los planos y memoria de cálculo.
5. Agregar el perfil de entrega de la conexión domiciliaria con la información señalada en la grafica del plano 4 de 13.
6. Presentar el plano tipo de cimentación.
7. Las redes internas y externas deben presentar las convenciones de EMPAS S.A.
8. Presentar el proyecto en medio magnético (CD).
9. Se recomienda revisar los planos, ya que estos contienen anotaciones que no han sido especificadas en este comunicado.
10. Para la próxima revisión debe anexar:
  - Planos y memorias de la presente revisión

Calle 24 N° 23 – 68 PBX: 6456665 Bucaramanga – Col.



OF-SA-PE

Si se estima necesario puede consultar con el Ingeniero MANUEL MERA, Oficina Coordinación de Proyectos Externos, ubicada en la Carrera 23 # 37-63 primer piso, tel. 6456665 ext. 1324

Cordialmente

**RUTH ISLENA ARDILA JAIMES**  
**Coordinadora de Proyectos Externos**

Proyecto: MANUEL EMILIO MERA  
Elaboro: JHON HARRY FORERO GAONA

Calle 24 N° 23 – 68 PBX: 6456665 Bucaramanga – Col.

---

Fuente: Empas S.A

**5.2.2.2 Segunda revisión** Corregidos los anteriores numerales, se revisa paso a paso nuevamente con el fin de garantizar un buen resultado y satisfacer las necesidades de EMPAS S.A., llegado el caso un proyecto se puede devolver las veces que se crea conveniente; así que pueden existir varios radicados de entrada y salida, con diferentes fechas de acuerdo a cada revisión, situación que dificulta el manejo de la información de la Coordinación, requiriéndose mejorar la eficiencia en este proceso.

Para el caso del proyecto en estudio, el mismo entra a una nueva revisión, siendo preciso radicarlo nuevamente:

<b>RADICADO ENTRADA 2a Y 3a REV.</b>	<b>RADICADO SALIDA 2a Y 3a REV.</b>	<b>FECHA DE SALIDA 2a y 3a REVISION</b>
0.0061- 08/02/2010	0001258	17/02/2010

En la casilla de radicado de 2 y 3 revisión se presenta la fecha en la cual el proyecto fue radicado por segunda vez, la fecha de revisión aparece en el formato que es el 09/02/2010, este proyecto se corrigió y fue aprobado en la segunda revisión así que en la casilla del costado derecho se puede observar la fecha de salida y en la mitad la fecha de aprobación.

Es recomendable que el inicio de obras de un proyecto se realice una vez se tenga el proyecto aprobado y no antes, lo anterior considerando que de detectarse inconsistencias o falencias técnicas en el diseño, durante el proceso de revisión o en la supervisión final del mismo, la Empresa se abstendrá de recibir las obras hasta tanto no sean subsanadas las inconformidades detectadas, situación que demorará el trámite de autorización de matrícula de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado respectivamente.

**5.2.3 Aprobación del proyecto Prado Imperial** El proyecto concluye su fase de revisión una vez se cumple con la totalidad de los requisitos técnicos establecidos, siendo aprobado por parte del Coordinador del área, para lo cual se emite carta de aprobación y firma y sello de los planos y memorias de cálculo correspondientes. Una copia del proyecto aprobado quedará para el archivo de la Coordinación y el original del mismo será devuelto al diseñador con las firmas y sellos respectivamente. La información de fechas, número de radicado y número de carpeta asignado al proyecto, es ingresado en la base de datos interna que se tiene en Excel para el archivo y control de los expedientes de proyectos externos aprobados.

<b>NUMERO DE ARCHIVO</b>	<b>FASE</b>
1218	ENTREGO

Se presenta a continuación el formato utilizado en EMPAS S.A. para la segunda revisión del proyecto PRADO IMPERIAL y su respectiva carta de aprobación.

Figura 9 Formato de revisión proyecto Prado Imperial

 <b>EMPAS</b> <small>EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER</small>	EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER S.A. E.S.P.			CÓDIGO: FOPS-06
				VERSIÓN: 00
	<b>CONTROL DE PRODUCTOS</b>			Pág. 1 DE 1
<b>PRODUCTO:</b> <b>PROYECTO URBANISTICO:</b> Edificio PRADO IMPERIAL .				<b>FUENTE:</b>  1
<b>FECHA DE ENTREGA PARA VERIFICACIÓN:</b> 000610		08	Feb	2010
				No DE VERIFICACIÓN
Nº	ASPECTOS A VERIFICAR	ESPECIFICACIONES		COMENTARIOS DE LOS ASPECTOS VERIFICADOS
		CUMPLE	NO CUMPLE	
1	Copia Plano Urbanístico Curaduría Aprobado Vigente	✓		
2	Disponibilidad del Servicio de Alcantarillado Vigente	✓		
3	Copia Tarjeta Profesional	✓		
4	Rotulo y logo EMPAS (Firmado diseñador)	✓		
5	Nomenclatura, cotas, P=%, Ø=”, L=m red proyectada	✓		
6	Nomenclatura, cotas, P=%, Ø=”, L=m red existente	✓		
7	Cuadro de Coordenadas pozos amarrada al IGAC	✓		
8	Detalle de localización escala 1:2000	✓		
9	Identificación vías, manzanas o bloques entorno proyecto	✓		
10	Áreas aferentes	✓		
11	Aislamientos (Norma Técnica de la CDMB)	—	—	No Aplica
12	Redes sanitarias internas norma(NTC-1500) nomenclatura	✓		
13	Redes pluviales internas norma(NTC-1500) nomenclatura	✓		
14	Redes de Ventilación norma(NTC-1500) nomenclatura	✓		
15	Plano Pozo de Inspección y/o sumideros(Planos Tipo)	✓		
16	Detalles Conexión domiciliaria y/o perfil(Planos Tipo)	✓		
17	Detalle tipo de cimentación(Plano Tipo)	✓		
18	Plano Estructura de entrega a cauces y obras de protección	—	—	No Aplica
19	Memorias de cálculo diseño pluvial(Cuadros de cálculo)	✓		
20	Memorias de cálculo diseño sanitario(Cuadros de cálculo)	✓		
21	Identificación y visita del sitio obra	✓		
22	Utilización convenciones de dibujo EMPAS	✓		
24	Condiciones mínimas de diseño $V_n \geq 0.6$ ; $V_u \geq 1.0$ ; $\phi = 6^\circ$ ; $Q = 1.5 \text{ L/s}$	✓		
25	CD	✓		
FECHA DE VERIFICACIÓN:		09	Feb.	2010
VERIFICADO POR (NOMBRE Y FIRMA):		<i>JHON HARRY FORERO G.</i>		PRODUCTO APROBADO? SI: ✓ NO:
OBSERVACIONES Y/O TRATAMIENTO AL PRODUCTO NO CONFORME				
FUENTES				
1. PARA PRODUCTOS ENTREGADOS POR PARTE DEL CONTRATISTA Y CUANDO APlique SU LIBERACIÓN AL CLIENTE		2. PARA LIBERACIÓN DE PRODUCTOS INTERNAMENTE (INFORMES, ACTAS Y OTROS )		3. PARA LIBERACIÓN DE PRODUCTOS HACIA ENTES EXTERNOS (INFORMES, ACTAS Y OTROS )

Fuente: Empas S.A

## Figura 10 Carta de aprobación del proyecto Prado Imperial

OF-SA-PE

Bucaramanga, 17 FEB 2010

Ingeniero:

**IVAN DARIO RUEDA TOSCANO**  
CARRERA 23 No 37 -11  
APTO 804 EDIFICIO BOLIVAR PLAZA  
BUCARAMANGA



0001258 -

REF: RADICADO N° 000610 DEL 08 DE FEBRERO DE 2010, APROBACIÓN DEL DISEÑO DE ALCANTARILLADO DE LAS REDES INTERNAS SANITARIAS Y PLUVIALES DEL PROYECTO 'EDIFICIO PRADO IMPERIAL' (Segunda Revisión), LOCALIZADO EN LA CALLE 42 No 35-29, MUNICIPIO DE BUCARAMANGA.

En atención a la solicitud de revisión del proyecto de alcantarillado de redes internas del edificio Prado Imperial, ubicado en la calle 42 No 35-29, Municipio de Bucaramanga; me permito comunicarle que con base en el análisis de la información presentada por usted, se concluye que las redes internas de alcantarillado están diseñadas cumpliendo parámetros normativos.

Una vez definida la fecha de iniciación de las obras (redes internas y externas de alcantarillado), deberá informar a la Coordinación de proyectos Externos, para efectos de asignar el personal que tendrá a cargo la supervisión de los trabajos. De no advertirse lo anterior, EMPAS se abstendrá de tramitar el recibo de los trabajos y de otorgar la autorización para que el Acueducto Metropolitano instale el servicio de agua potable a las unidades del conjunto o urbanización.

Los cambios que EMPAS requiera efectuar en las especificaciones y Normas de Diseño, el urbanizador deberá tenerlos en cuenta durante el desarrollo de la obra.

Para efectos de expedir la autorización que permite la instalación del servicio de acueducto, una vez terminada la construcción, deberá solicitar al profesional supervisor de obras los requisitos y trámites a seguir en Coordinación de Proyectos Externos, ubicada en la Carrera 23 # 37-63 primer piso, tel. 6456665 ext. 1322 – 1323.

Cordialmente, Original Firmado  
RUTH ISLENA ARDILA JAIMES

**RUTH ISLENA ARDILA JAIMES**  
Coordinadora de Proyectos Externos  
Proyectó: MANUEL EMILIO MERA  
Elaboró: JHON HARRY FORERO GAONA

Calle 24 N° 23 – 68 PBX: 6456665 Bucaramanga – Col.

---

Fuente: Empas S.A

### **5.3 CONCEPTUALIZACIÓN DE VISITAS TÉCNICAS.**

Con la colaboración del Coordinador de área y el Ingeniero de revisión de proyectos, se adelantaron visitas de campo, con el fin de conceptualizar sobre situaciones referentes al sistema de alcantarillado de los proyectos externos en construcción, que pueden generar problemas de funcionamiento en los sistemas de alcantarillado, una vez estos entren a funcionar; tal es el caso de la Estación Cabecera del proyecto de METROLÍNEA, ubicada en el municipio de Floridablanca, en la cual se estaba presentando estancamiento y/o obstrucción de las aguas lluvias a la salida de la estación. El sistema que compone la recolección falló debido a un cambio de sección, pasando de un área circular a una rectangular y reduciéndose nuevamente a una circular, para mayor claridad (tubería-box coulvert-tubería), esto provocó la acumulación de materiales como troncos de madera y otros sólidos impidiendo el desagüe. En un tramo de la autopista se le sugirió una reposición de tubería aumentando su diámetro para evitar algún percance en el futuro haciendo cumplir las funciones de EMPAS S.A.

**Foto 1. Estación de Metrolínea Cabecera.**



Fuente: El Autor

**Foto 2. Estación de Metrolínea Cabecera.**



Fuente: El Autor

**Foto 3. Entrada al box-couvert.**



Fuente: El Autor

**Foto 4. Material que impide el paso del flujo de aguas lluvias.**



Fuente: El Autor

**Foto 5. Pozo exterior, reposición de tubería.**



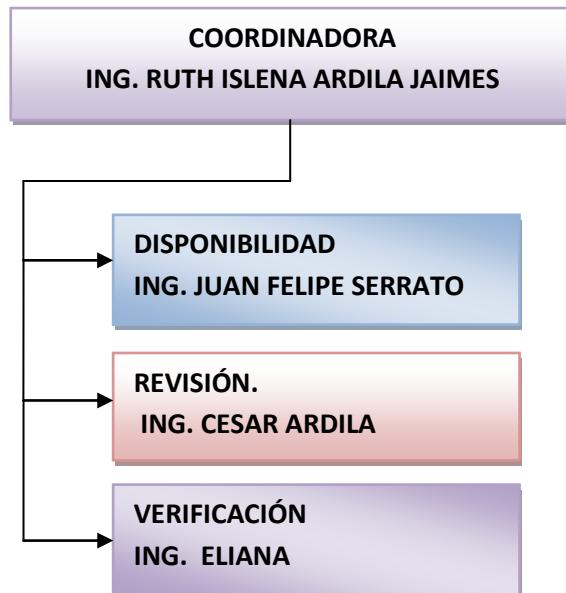
Fuente: El Autor

## 6 ORGANIZACIÓN Y RECOPILACIÓN DE DATOS

Sistema de organización de la dependencia de proyectos externos y como se obtuvo información de los formularios para la realización de la aplicación de la trazabilidad de los proyectos de alcantarillado.

### 6.1 ORGANIZACIÓN DE LA DEPENDENCIA DE PROYECTOS EXTERNOS

Figura 11 Organización de los proyectos externos



Fuente: El Autor

### 6.2 RECOPILACIÓN DE DATOS

La información necesaria para la realización del sistema se basa en los diferentes formatos utilizados por la dependencia de proyectos externos, los cuales como se mencionó con anterioridad son ejecutados manualmente, esto hace que pueda ocurrir una pérdida del documento en determinado caso , por lo general estos formatos quedan archivados en carpetas, lo que se pretende es hacer un archivo digital de los formatos y recopilarlos en una base de datos que permita verificar y conformar una rápida búsqueda y seguimiento de cada uno de los proyectos de alcantarillado de los municipios de Bucaramanga, Girón y Floridablanca.

**Figura 12 Formato de Disponibilidad**

 <b>EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER</b> <b>S.A. E.S.P.</b> <small>EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER S.A. E.S.P.</small>		<b>CONTROL DE PRODUCTOS</b>			CÓDIGO: FOPS-06  VERSION: 01	
<b>PRODUCTO:</b> <b>DISPONIBILIDAD PREDIOS MAYORES A 500 M<sup>2</sup></b> <b>PREDIO N° «PREDIAL_yo_PROYECTO»</b> <b>LOCALIZACION: «LOCALIZACION»</b>					Pág. 1 DE 1 FUENTE: 1	
<b>FECHA DE ENTREGA</b> PARA VERIFICACIÓN: «FECHA»		<b>RADICADO:«RADICADO_»</b>		No DE VERIFICACIÓN		
Nº	ASPECTOS A VERIFICAR	ESPECIFICACIONES		COMENTARIOS DE LOS ASPECTOS VERIFICADOS		
		CUMPLE	NO CUMPLE			
1	Formulario solicitud( <b>FOCP-02</b> )					
2	Carta catastral( <b>IGAC</b> )					
3	Plano de localización Escala 1:2000 ó 1:10000					
4	POT: Actividad( <b>Normatividad Municipal</b> )					
5	POT: Tratamiento( <b>Normatividad Municipal</b> )					
6	Zonificación Geotécnica( <b>Ministerio de Minas</b> )					
7	DMI( <b>Normatividad CDMB</b> )					
8	Perímetro Sanitario( <b>Cobertura EMPAS</b> )					
9	Alcantarillado Combinado					
10	Alcantarillado Separado					
11	Densidad					
12	Área					
13	Visita de inspección					
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
24						
25						
<b>FECHA DE VERIFICACIÓN:</b>		<b>DIA</b>	<b>MES</b>	<b>AÑO</b>	<b>PRODUCTO APROBADO?</b>	
<b>VERIFICADO POR (NOMBRE Y FIRMA):</b>					<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>OBSERVACIONES Y/O TRATAMIENTO AL PRODUCTO NO CONFORME</b>						
<b>FUENTES</b>						

Fuente: Empas S.A

**Figura 13 Formato de Revisión**

 <b>EMPAS</b> <small>EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER S.A. E.S.P.</small>	<b>EMPRESA PUBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER S.A. E.S.P.</b>				CODIGO: FOPS-06	
					VERSION: 01	
	<b>CONTROL DE PRODUCTOS</b>				Pág. 1 DE 1	
<b>PRODUCTO:</b>  <b>PROYECTO URBANISTICO:</b>					<b>FUENTE:</b>	
FECHA DE ENTREGA PARA VERIFICACIÓN:		DIA	MES	AÑO	No DE VERIFICACION	
Nº	ASPECTOS A VERIFICACION			ESPECIFICACIONES		COMENTARIOS DE LOS ASPECTOS REVISADOS
				CUMPLE	NO CUMPLE	
1	Copia Plano Urbanístico Curaduría Aprobado Vigente					
2	Disponibilidad del Servicio de Alcantarillado Vigente					
3	Copia Tarjeta Profesional					
4	Rotulo y logo EMPAS ( <a href="#">Espec. EMPAS</a> )					
5	Utilización convenciones de dibujo ( <a href="#">Espec. EMPAS</a> )					
6	Red proyectada. <a href="#">Nomenclatura, cotas, P, Ø, L (NTDA, CDMB Cap. 1)</a>					
7	Red existente. <a href="#">Nomenclatura, cotas, P, Ø, L (NTDA, CDMB Cap. 1)</a>					
8	Cuadro de Coordenadas pozos ( <a href="#">NTDA, CDMB Cap. 3.1Amarre al IGAC</a> )					
9	Detalle de localización escala 1:2000 ( <a href="#">NTDA, CDMB Cap. 2.4 C</a> )					
10	Identificación vías, manzanas o bloques entorno proyecto					
11	<a href="#">Áreas aferentes (NTDA, CDMB Cap. 5.3.3)</a>					
12	<a href="#">Aislamientos (Norma Geotécnica de la CDMB)</a>					
13	<a href="#">Redes sanitarias internas (NTC-1500 ICONTEC Cap. 8-9)</a>					
14	<a href="#">Redes pluviales internas (NTC-1500 ICONTEC Cap. 12)</a>					
15	<a href="#">Redes de Ventilación (NTC-1500 ICONTEC Cap. 10)</a>					
16	Plano Pozo de Inspección y/o sumideros( <a href="#">Planos Tipo EMPAS</a> )					
17	Detalles Conexión domiciliaria y/o perfil( <a href="#">Planos Tipo EMPAS</a> )					
18	Detalle tipo de cimentación( <a href="#">Plano Tipo EMPAS</a> )					
19	Plano Estructura de entrega a cauces y obras de protección ( <a href="#">NT Diseño de Alc. CDMB Si entrega a cañada</a> )					
20	Memorias de cálculo diseño pluvial ( <a href="#">NTDA, CDMB Cap. 5-7</a> )					
21	Memorias de cálculo diseño sanitario ( <a href="#">NTDA, CDMB Cap. 4-7</a> )					
22	Identificación y visita del sitio obra ( <a href="#">Visita de verificación</a> )					
24	Condiciones mínimas de diseño $V_{n} \geq 0.6$ ; $V_{t} \geq 1.0$ ; $\emptyset = 6"$ ; $Q = 1.5 \text{ L/s}$					
25	CD ( <a href="#">Planos y Memorias</a> )					
FECHA DE REVISIÓN		DIA	MES	AÑO	¿PRODUCTO CONFORME?	
VERIFICADOR POR: Ing. Aux.		REVISADO POR: Prof. Rev		APROBADO POR: Coord.	NTC 1500: Código Colombiano de Fontanería Norma Técnica de Diseño de Alcantarillado CDMB	
OBSERVACIONES Y/O TRATAMIENTO AL PRODUCTO NO CONFORME						
FUENTES						
1. PARA PRODUCTOS ENTREGADOS POR PARTE DEL CONTRATISTA Y CUANDO API IDIF SU LIBERACIÓN AL CI IPNTE			2. PARA LIBERACIÓN DE PRODUCTOS INTERNAMENTE INFORMES ACTAR Y OTROS		3. PARA LIBERACIÓN DE PRODUCTOS HACIA ENTES EXTERNOS INFORMES ACTAR Y OTROS	

Fuente: Empas S.A

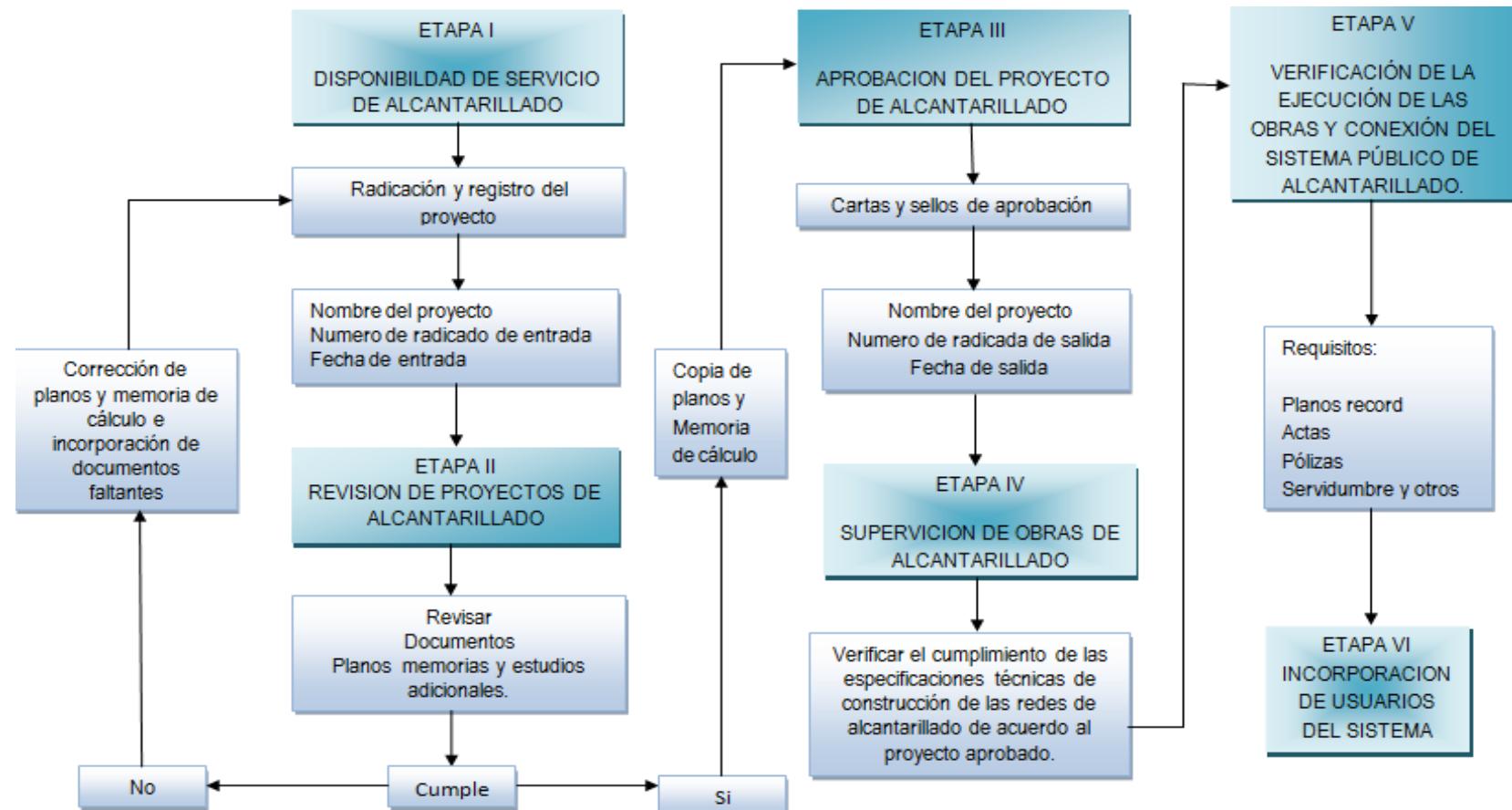
#### **Figura 14 Formato de Verificación**

Fuente: Empas S.A

## 6.3 APORTE GENERAL DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL

6.3.1 ORGANIGRAMA: Proceso de control de la trazabilidad del proyecto.

Figura 15 Organigrama Proceso de control de la trazabilidad del proyecto



Fuente: El Autor

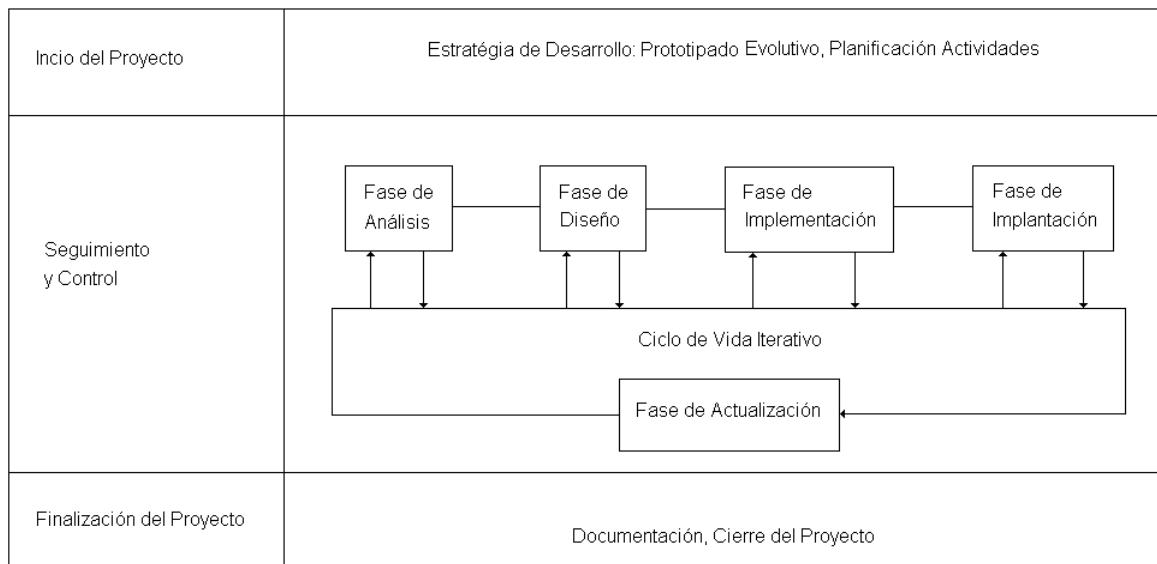
## 7 IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

Este sistema fue creado con el fin de suplir las necesidades anteriormente mencionadas, lo que se pretende es remplazar la manera de archivar buscar y procesar un proyecto, cambiando la hoja de cálculo de Excel por esta herramienta que se muestra y desarrolla a continuación:

### 7.1 METODOLOGÍA DE DESARROLLO

La metodología de desarrollo del proyecto se basa en el prototipado evolutivo con un ciclo de vida iterativo, a continuación se ilustra la metodología.

**Figura 16 Estructura Metodología de Trabajo.**



Fuente: El Autor

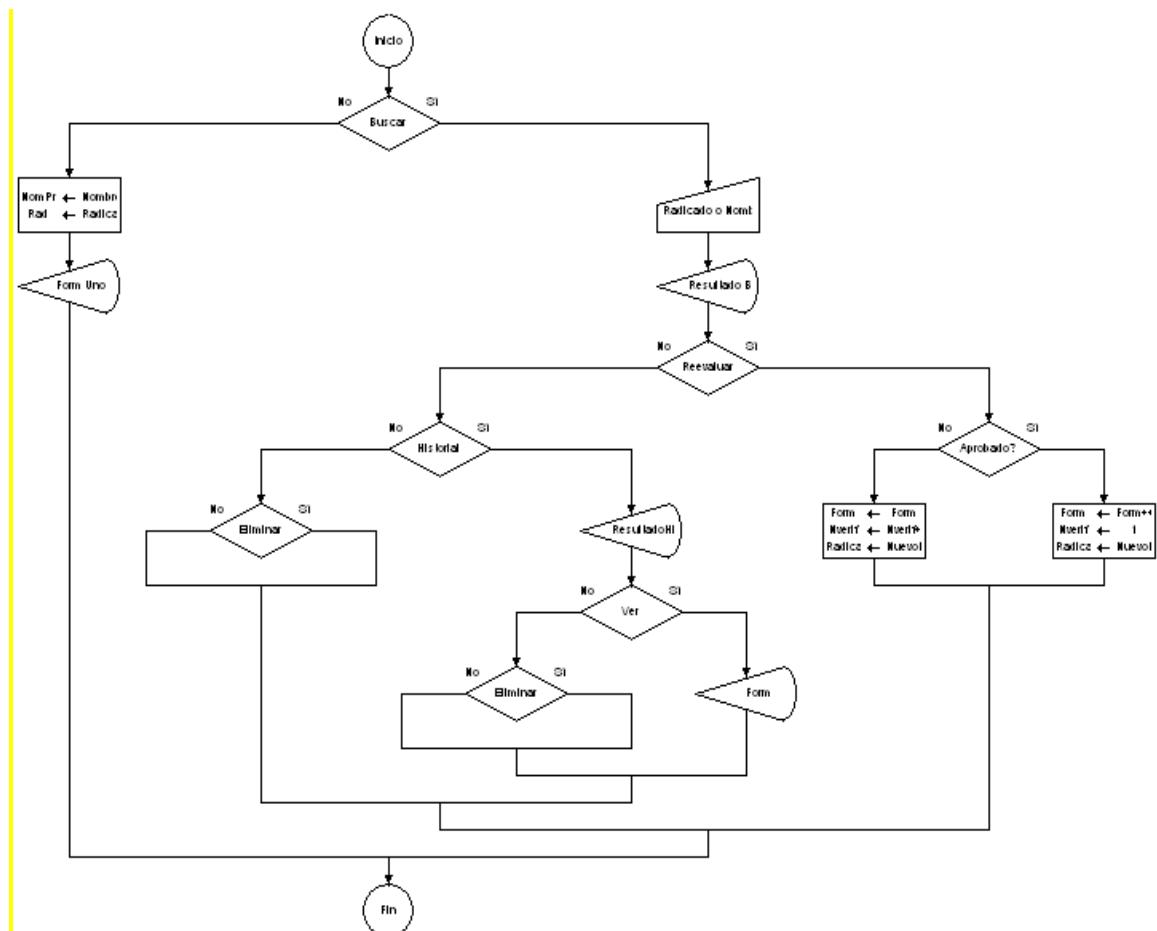
El prototipado evolutivo es un modelo de ciclo de vida desarrollado a base de incrementos de acuerdo a la realimentación y nuevos requerimientos detectados en sus versiones

## 7.2 FASE DE ANÁLISIS

En esta fase se realizó una investigación de todos los procesos que se llevan para aprobar un proyecto, con el fin de implementar el sistema software objetivo de esta tesis.

Luego de conocer los requerimientos, para comprender mejor el procedimiento se realizó un diagrama de flujo de datos en el que se especifican todas las transacciones posibles en el sistema y un diagrama de casos de uso en el que se muestra las posibles acciones del usuario en el sistema.

**Figura 17 Diagrama de flujo de datos**



Fuente: El Autor.

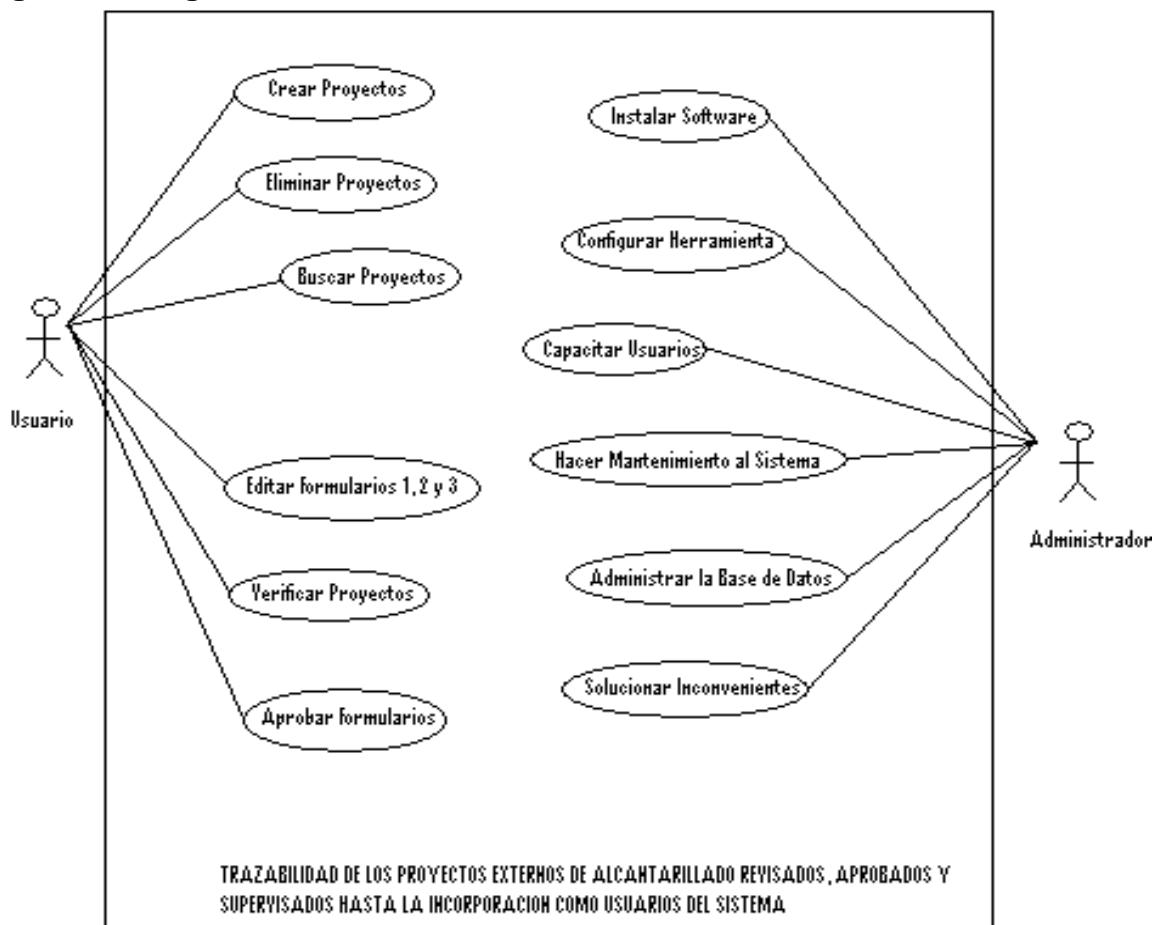
- ❖ Se puede crear un proyecto o buscar uno existente:

  1. Si crea un proyecto entra el nombre y radicado y se abre el Formulario Uno para comenzar con la revisión del proyecto.
  2. Si se desea buscar un proyecto existente ya sea para reevaluarlo o solo verlo, se busca con el nombre o radicado de la anterior versión del mismo proyecto.

Al obtener el resultado se puede elegir si reevaluar o no.

Si se reevalúa se comprueba en que etapa va el proyecto y si es necesario abrir una nueva verificación del proyecto o puede pasar al siguiente formulario de revisión. Si solo se desea ver, en historial aparecen todas las versiones del proyecto y se puede ver cualquiera de ellas.

**Figura 18 Diagramas de casos de uso**



Fuente: El Autor.

## 7.3 FASE DE DISEÑO

Luego de realizar el análisis de requerimientos del sistema, se pasó a la fase de diseño en la que se eligieron las herramientas software para implementar el sistema, se diseñó el modelo de base de datos, el diseño de pantallas, los formatos de captura de datos y consulta de información.

**7.3.1 Herramientas para implementar el sistema** El sistema requiere instalarse en una intranet, por lo que se eligieron herramientas Software para entorno Web, además se tuvo en cuenta que para elaborar esta herramienta no se disponía de recursos económicos para compra de licencias. Las herramientas son las siguientes:

- PHP Versión 6.0.0 – dev
- Base de datos SQLite

Se eligieron estas dos herramientas ya que PHP es software libre y SQLite de dominio público.

Para instalarse en la intranet, el software se instala en un servidor, Servidor HTTP Apache, el servidor se adapta en un computador y los demás computadores por medio de la intranet se conectan al sistema en el servidor.

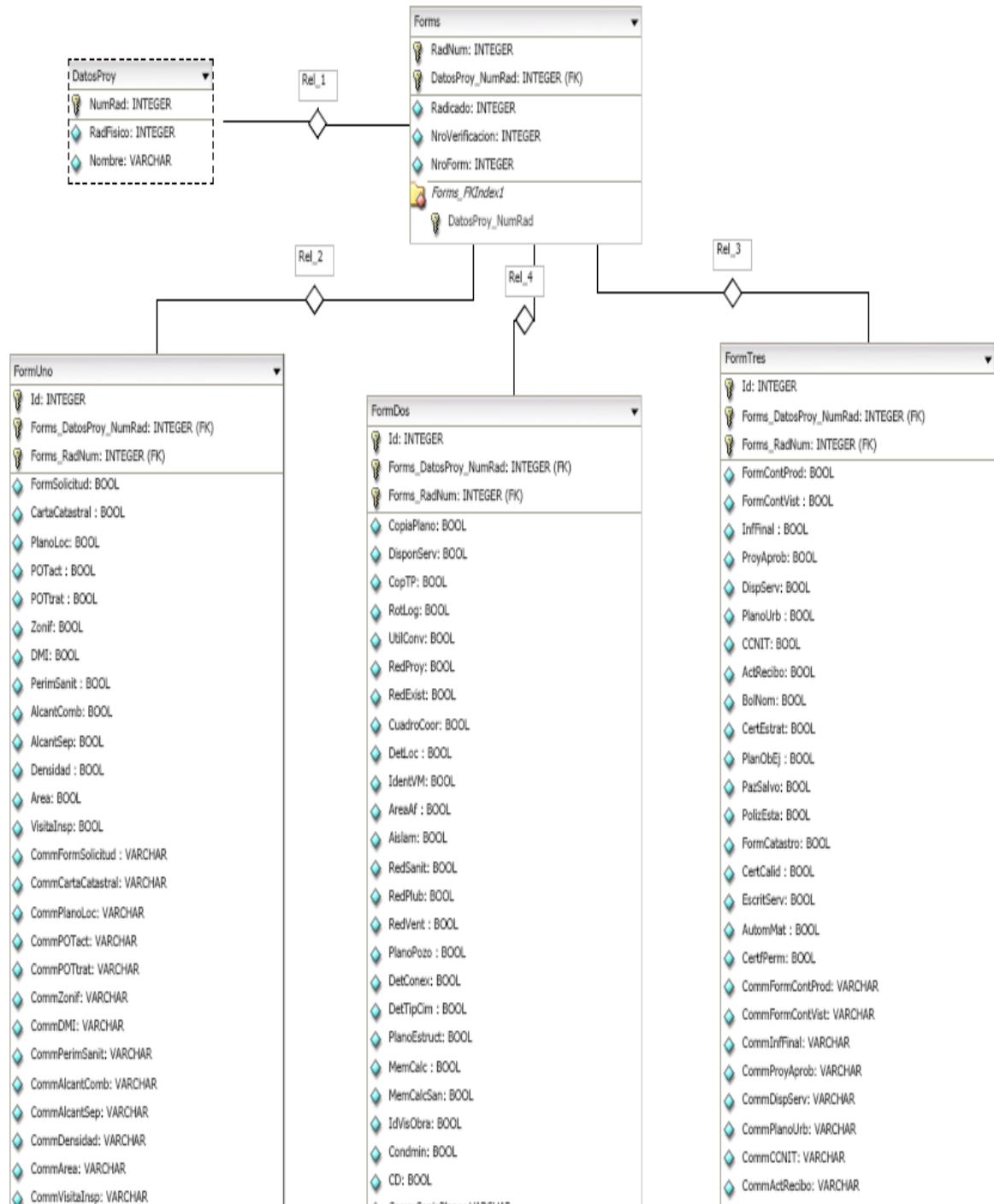
**7.3.2 Diseño de la Base de Datos** Los datos del proyecto se almacenan en DatosProy: Radicado y Nombre.

Los datos de los 3 formularios son almacenados en 3 objetos, FormUno, FormDos y FormTres.

Todos se conectan al objeto Form en donde se almacenan los datos para poder realizar las consultas a cada una de las tablas.

En la base de datos cada proyecto tiene un solo radicado asignado por el programa, pero cada proyecto puede tener varios radicados de entrada el cual es asignado por la empresa

**Figura 19 Diseño de la base de datos**



Fuente: El Autor.

**7.3.3 Diseño de Pantallas** Se diseñó una plantilla general para todas las pantallas, a continuación la pantalla de inicio, ayuda y créditos:

Figura 20 Página de inicio

The screenshot shows the homepage of the EMPAS website. At the top, there is a green header bar with three buttons: "Inicio", "Ayuda", and "Créditos". Below the header is the EMPAS logo, which consists of a stylized green circular icon followed by the word "EMPAS" in bold capital letters, with the full name "EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER S.A. E.S.P." underneath. To the right of the logo are two green buttons: "Crear Proyecto" and "Buscar Proyecto". Below these buttons, there is a section titled "TRAZABILIDAD DE LOS PROYECTOS EXTERNOS DE ALCANTARILLADO REVISADOS, APROBADOS Y SUPERVISADOS HASTA LA INCORPORACION COMO USUARIOS DEL SISTEMA". This section features a photograph of a hand holding a pencil over architectural blueprints. To the right of the photo is a brief description of the system's purpose and functionality.

Sistema de Información para el Control de los Proyectos Externos de Alcantarillado Presentados a la Empresa Pública de Alcantarillado de Santander "EMPAS. S.A E.S.P".

Esta herramienta permite introducir la información requerida para el control de productos y consultar el histórico, la ubicación, trayectoria y etapa en la que se encuentran, con el fin de hacer seguimiento del cumplimiento de los requisitos establecidos para la aprobación de los proyectos.

Fuente: El Autor

**Figura 21 Ayuda**

The screenshot shows a web page with a green header bar. On the right side of the header are three buttons: "Inicio" (Home), "Ayuda" (Help), and "Créditos" (Credits). Below the header is the logo for "EMPAS" (Empresa Pública de Alcantarillado de Santander S.A. E.S.P.) featuring a stylized green leaf icon. To the right of the logo is the title "TRAZABILIDAD DE LOS PROYECTOS EXTERNOS DE ALCANTARILLADO". The main content area has a white background and contains the following text:

**MANUAL DE USUARIO**  
**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

**1. Título**  
TRAZABILIDAD DE LOS PROYECTOS EXTERNOS DE ALCANTARILLADO REVIASADOS, APROBADOS Y SUPERVISADOS HASTA LA INCORPORACION COMO USUARIOS DEL SISTEMA.

**2. Objetivo General.**  
Crear un sistema que permita conocer el histórico, la ubicación y trayectoria de los proyectos externos de alcantarillado presentados a la Empresa Pública de Alcantarillado de Santander "EMPAS. S.A. E.S.P", para su revisión, aprobación, supervisión y posterior incorporación de las redes, a la infraestructura administrada por la empresa.

**3. Objetivos Específicos.**

- Implementar una herramienta de información y control clara y concisa al usuario interno y externo acerca de la etapa en la cual se encuentra el proyecto de alcantarillado (revisión, aprobación y supervisión).
- Disponer de información completa y detallada de los proyectos externos de alcantarillado logrando reducción de tiempo y eficiencia en el manejo de los mismos.
- Conocer a fondo el estado en que se encuentra el proyecto, clasificándolo en diferentes etapas previamente definidas y analizadas con el fin lograr el cumplimiento de los requisitos previamente establecidos.
- Controlar internamente los proyectos de alcantarillado de modo tal que se logre el control y seguimiento del mismo, desde el momento que es recibido para su revisión y aprobación hasta el recibo de las obras por parte de la empresa.

**CARACTERIZACION PROCESO DE CONTROL DE LOS PROYECTOS EXTERNOS**

Fuente: El Autor

**Figura 22 Créditos**

The screenshot shows a software application window. At the top right, there are three buttons: 'Inicio' (Home), 'Ayuda' (Help), and 'Créditos' (Credits). Below these buttons, the EMPAS logo is displayed, featuring a stylized green leaf icon above the word 'EMPAS' in bold green letters, with the full name 'EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER S.A. E.S.P.' underneath. To the right of the logo, the text 'TRAZABILIDAD DE LOS PROYECTOS EXTERNOS DE ALCANTARILLADO' is visible. The main content area is titled 'Créditos'. Inside this area, the text 'HERRAMIENTA SOFTWARE REALIZADA COMO TRABAJO DE GRADO' is centered. Below it, the word 'Título' is followed by a large empty text field. At the bottom of the credits section, the text 'ELABORADO POR:' is followed by 'Jhon Harry Forero Gaona'.

Fuente: El Autor

**7.3.4 Diseño de formatos para captura de datos y consulta de información**  
El diseño de los formatos para la captura de datos son los mismos utilizados físicamente por los ingenieros encargados de revisar los proyectos en EMPAS. Para la captura y consulta de información se diseñó un formato para crear proyectos, un formato para buscar proyectos y un formato para consultar los resultados de proyectos buscados.

**Figura 23 Creación de un Nuevo Proyecto.**

The screenshot shows a software application window titled "Crear Proyecto" (Create Project). At the top, there is a header with the logo of "EMPAS" (Empresa Pública de Alcantarillado de Madrid, S.A.E.P.) and the text "TRAZABILIDAD DE LOS PROYECTOS EXTERNOS DE ALCANTARILLADO". Below the header, the main form has the following fields:

- Radicado: [Text input field]
- Nombre del Proyecto: [Text input field]
- Radicado Archivo Fisico: [Text input field]
- Diseñador: [Text input field]
- Dirección: [Text input field]
- Teléfono: [Text input field]

At the bottom center of the form is a blue "Crear" (Create) button.

Fuente: El Autor

**Figura 24 Editar un proyecto existente ó buscar cualquier proyecto**

The screenshot shows a web-based application for project tracking. At the top, there is a green header bar with three buttons: 'Inicio' (Home), 'Ayuda' (Help), and 'Créditos' (Credits). Below the header is the logo of 'EMPAS' (EMPRESA PÚBLICA DE ALcantarillado de Santander S.A. E.S.P.), which features a stylized green leaf-like icon above the word 'EMPAS'. To the right of the logo, the text 'TRAZABILIDAD DE LOS PROYECTOS EXTERNOS DE ALCANTARILLADO' is displayed. The main content area is titled 'Buscar Proyecto' (Search Project) and contains four input fields: 'Radicado' (Case Number), 'Nombre' (Name), 'Radicado Archivo Fisico' (Physical File Number), and 'Diseñador' (Designer). Below these fields is a blue 'Buscar' (Search) button.

Fuente: El Autor

**Figura 25 Resultados de la Búsqueda**

EMPAS  
EMPRESA PÚBLICA DE  
ALCANTARILLADO DE SANTANDER  
S.A. E.S.P.

TRAZABILIDAD DE LOS PROYECTOS EXTERNOS DE ALCANTARILLADO

Resultados Busqueda

Ver	Eliminar	Radicado	Nombre del Proyecto	Estado	Verificación	Formulario	Fecha última modificación	Radicado Físico	Diseñador	Dirección	Telefono
<a href="#">Ver</a>	<a href="#">Eliminar</a>	5777	EDIFICIO PRADO IMPERIAL	Aprobado	1	1	14/12/2009	1218	IVAN DARIO RUEDA TOSCANO	CALLE 43 N.35-29	3208992322

Ver	Eliminar	Radicado	Nombre del Proyecto	Estado	Verificación	Formulario	Fecha última modificación	Radicado Físico	Diseñador	Dirección	Telefono
<a href="#">Ver</a>	<a href="#">Eliminar</a>										

Ver	Eliminar	Radicado	Nombre del Proyecto	Estado	Verificación	Formulario	Fecha última modificación	Radicado Físico	Diseñador	Dirección	Telefono
<a href="#">Ver</a>	<a href="#">Eliminar</a>										

Fuente: El Autor

❖ Formularios para la evaluación de proyectos en EMPAS:

	Inicio	Ayuda	Créditos
--	--------	-------	----------



TRAZABILIDAD DE LOS PROYECTOS EXTERNOS DE ALCANTARILLADO

 <p><b>EMPAS</b> EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER S.A. E.S.P.</p>	<p style="text-align: center;"><b>EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER S.A. E.S.P</b></p>	Código: <input type="text"/>  Versión: <input type="text"/>			
<b>CONTROL DE PRODUCTOS</b>		Pág 1 de 1			
Producto: <input type="text" value="EDIFICIO PRADO IMPERIAL"/>		Fuente: <input type="text"/>			
Fecha Entrega Verificación:	<input type="text" value="20/11/2009"/>	Radicado:	<input type="text" value="5777"/>	Número de Verificación:	<input type="text" value="1"/>
Nro.	<b>Aspectos a Verificar</b>			Especificaciones <input type="checkbox"/> Cumple <input type="checkbox"/> No Cumple	<b>COMENTARIOS DE LOS ASPECTOS VERIFICADOS</b> <input type="text"/>
1	Formulario solicitud (FOCP-02)			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Carta catastral (IGAC)			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Plano de localización Escala 1:2000 ó 1:1000			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	POT: Actividad (Normatividad Municipal)			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	POT: Tratamiento (Normatividad Municipal)			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Figura 26 Formulario uno**

Proyecto: EDIFICIO PRADO IMPERIAL		Frente:		
Fecha Entrega Verificación:	20/11/2009	Radicado:	5777	
Número de Verificación:	1			
Nro.	Aspectos a Verificar	Especificaciones		COMENTARIOS DE LOS ASPECTOS VERIFICADOS
		Completo	No Completo	
1	Formulario solicitado (FOCP-02)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
2	Carta catastral (GAC)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
3	Plano de localización Escala 1:2000 o 1:1000	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
4	POT: Actividad (Normatividad Municipal)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
5	POT: Tratamiento (Normatividad Municipal)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
6	Zonificación Geotécnica (Ministerio de Minas)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
7	DMI (Normatividad CDMB)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
8	Permito Sanitario (Cobertura EMPAS)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
9	Alcantarillado Combinado	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
10	Alcantarillado Separado	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
11	Densidad	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
12	Área	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
13	Visita de Inspección	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
Fecha de Verificación: 27/11/2009		Proyecto Aprobado?		
		<input checked="" type="radio"/> Sí		<input type="radio"/> No
Verificado por:		Revisado por:		Aprobado por:
				NTC-1500 Código Colombiano de Construcción Norma Técnica de Diseño de Alcantarillado CDM
OBSERVACIONES Y/O TRATAMIENTO AL PRODUCTO NO CONFORME:				

Fuente: El Autor

**Figura 27 Formulario dos**

Producto: EDIFICIO PRADO IMPERIAL				Fuente:	
Fecha de Verificación:		Radicalo:	5777	Número de Verificación:	1
Nro.	Aspectos a Verificar	Especificaciones		COMENTARIOS DE LOS ASPECTOS VERIFICADOS	
		Completo	No Completo		
1	Copia Plano Urbano Ico Cunduría Aprobado Vigente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
2	Disponibilidad del Sencito de Alcantarillado Vigente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
3	Copia Tarjeta Profesional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
4	Rotulo y Logo EMPAC (Espec.EMPAC)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
5	Utilización convenciones de dibujo (Espec.EMPAC)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
6	Red Proyectada. Nomenclatura, colas, P, o, L (NTDIA-COMB Cap. 1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
7	Red Existente. Nomenclatura, colas, P, o, L (NTDIA-COMB Cap. 1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
8	Cuadro de Coordenadas de Pozos (NTDIA-COMB cap. 3.1 Anexo al IGAC)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
9	Detalle de Localización escala 1:2000 (NTDIA-COMB Cap. 2+3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
10	Identificación Vías, manzanas o bloques entorno proyecto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
11	Áreas diferentes (NTDIA-COMB Cap. 5.3.3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
12	Aislamientos (Norma Geológica de la COMB)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
13	Redes Sanitarias Internas (NTC-1500 ICO NTBC Cap. 8-9)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
14	Redes Pluviales Internas (NTC-1500 ICO NTBC Cap. 12)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
15	Redes de Ventilación (NTC-1500 ICO NTBC Cap. 10)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
16	Plano poco de Inspección y/o sumideros (Plano: Ipo EMPAC)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
17	De tales: conexión domiciliaria y/o perif. (Plano: Ipo EMPAC)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
18	De talles Ipo de Cimentación (Plano: Ipo EMPAC)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
19	Plano esbozo de entrega a cauces y obras de protección (NT - Diseño de Alc. COMB si entrega a cañada)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
20	Memorias de cálculo diseño pluvial (NTDIA-COMB cap. 5-7)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
21	Memorias de cálculo diseño sanitario (NTDIA-COMB cap. 4-7)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
22	Identificación y vista del sitio obra (Malla de verificación)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
23	Condiciones mínimas de Diseño	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
24	CD (Plano y Memorias)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
Fecha de Verificación:				Producto Conforme?	SI <input type="radio"/> No <input type="radio"/>
Verificado por:		Revisado por:		Aprobado por:	
NTC-1500 Código Colombiano de Construcción Norma Técnica de Diseño de Alcantarillado COMB					

Fuente: El Autor

**Figura 28 Formulario tres**

Producto:	EDIFICIO PRADO IMPERIAL			Fuente:		
Fecha de Verificación:	28/02/2010	Radicalo:	5777	Número de Verificación:	1	
Nro.	Aspectos a Verificar	Especificaciones		COMENTARIOS DE LOS ASPECTOS VERIFICADOS		
		Completo	No Completo			
1	Lista de Chequeo en Obra (Cumplimiento a especificaciones técnicas)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>			
2	Acta de Recibo	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>			
3	Poliza de Estabilidad y Cumplimiento	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>			
4	C.C. o NIT	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>			
5	Boleta de Normalización	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>			
6	Certificado de Estratificación	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>			
7	Plano/Salto de Infraestructura	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>			
8	Formatos de Catastro de Redes	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>			
9	Plano obra ejecutada	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>			
10	Certificado de Calidad de Tubería (Código de Trazabilidad)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>			
11	Estructura de servidumbre	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>			
12	Formato Control de Visitas de Supervisión (Registro de supervisión)	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>			
13	Informe Final de la Supervisión	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>			
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
Fecha de Verificación:	28/02/2010		Producto Aprobado?	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No		
Verificado por:		Revisado por:		Aprobado por:	NTC-1500 Código Colombiano de Construcción Norma Técnica de Diseño de Alcanzamiento CDTI	
OBSERVACIONES Y/O TRATAMIENTO AL PRODUCTO NO CONFORME:						

Fuente: El Autor

## 7.4 FASE DE IMPLEMENTACIÓN

Para la creación de la interfaz gráfica se empleó código en HTML y para los procesos y accesos a la Base de Datos código en PHP.

A continuación se presentan solamente los códigos utilizados para la creación y búsqueda de los proyectos, ya que es la parte más importante del código. El resto de código utilizado en el sistema es más del diseño de la interfaz y es muy extenso, por lo que se omite en este documento.

**7.4.1 Código para la creación de proyectos** En las cajas de texto, radicado, nombre, radicado físico, diseñador, dirección y teléfono, el usuario digita los datos. Cuando el usuario oprime el botón “Crear” los datos escritos en las cajas de texto se guardan en la Base de Datos de la siguiente manera:

```
<?php  
if (isset($_POST['Submit'])) {  
    if($_POST["nom"] != "" and $_POST["numradicado"] != "" and  
    $_POST["numradfis"] != "")  
    {  
        error_reporting(E_ALL);  
        try  
        {  
            
```

**Abre base de Datos:**

```
$dbh = new PDO("sqlite:/AppServ/www/DBempas.sqlite");  
$dbh->setAttribute(PDO::ATTR_ERRMODE, PDO::ERRMODE_EXCEPTION);  
$dbh->beginTransaction();
```

**Instrucción SQL para guardar los datos en sus respectivas tablas:**

```

$dbo->exec("INSERT INTO DatosProy
Nombre, RadFisico, Disenador, Direccion, Teléfono )
VALUES ('$nombre', '$radfis', '$disen', '$direccion', '$telefono' );");

$dbo->exec("INSERT INTO Relacion
(Radicado, RadNum, NroVerificacion, NroFormulario)
VALUES ('$radicado', (SELECT Max(NumRad) FROM DatosProy), '1', '1');");
}

$dbo->exec("UPDATE Temporal
SET RadBus = '$radicado');");
$dbo->commit();
}

catch(Exception $e)
{
echo $e->getMessage();
}

}

?

?>

```

**7.4.2 Código para la búsqueda de proyectos** Para buscar un proyecto se empleó sentencias SQL  
<?php

**Abre base de Datos:**

```
$dbo = new PDO("sqlite:/AppServ/www/DBempas.sqlite");
```

```
$dbh->setAttribute(PDO::ATTR_ERRMODE, PDO::ERRMODE_EXCEPTION);
```

***Instrucción SQL para buscar los datos:***

```
$sqluno=      "SELECT          DatosProy.RadFisico,DatosProy.Nombre  
,DatosProy.Disenador, DatosProy.Direccion, DatosProy.Telefono,  
Relacion.Radicado, Relacion. NroVerificacion, Relacion. NroFormulario, Relacion.  
Estado, Relacion.FechaVerif  
FROM    DatosProy , Relacion  
WHERE   DatosProy.NumRad = Relacion. RadNum  
AND (Relacion. NroFormulario = '1')  
AND (DatosProy.RadFisico IN (SELECT Max(RadFisBus) FROM Temporal))  
  
OR    DatosProy.Nombre IN (SELECT NombreBus FROM Temporal)  
OR    DatosProy.Disenador IN (SELECT Disenador FROM Temporal)  
OR    Relacion.Radicado IN (SELECT Max(RadBus) FROM Temporal))";  
$resultuno = $dbh->query($sqluno);
```

***Impresión de los resultados:***

```
foreach($resultuno as $row)  
{  
echo '<tr>  
<td><input type=radio name=radio value='.$row['Radicado'].' > </td>  
  
<td>'.$row['Radicado'].'</td>  
<td>'.$row['Nombre'].'</td>  
<td>'.$row['Estado'].'</td>  
<td>'.$row['NroVerificacion'].'</td>
```

```

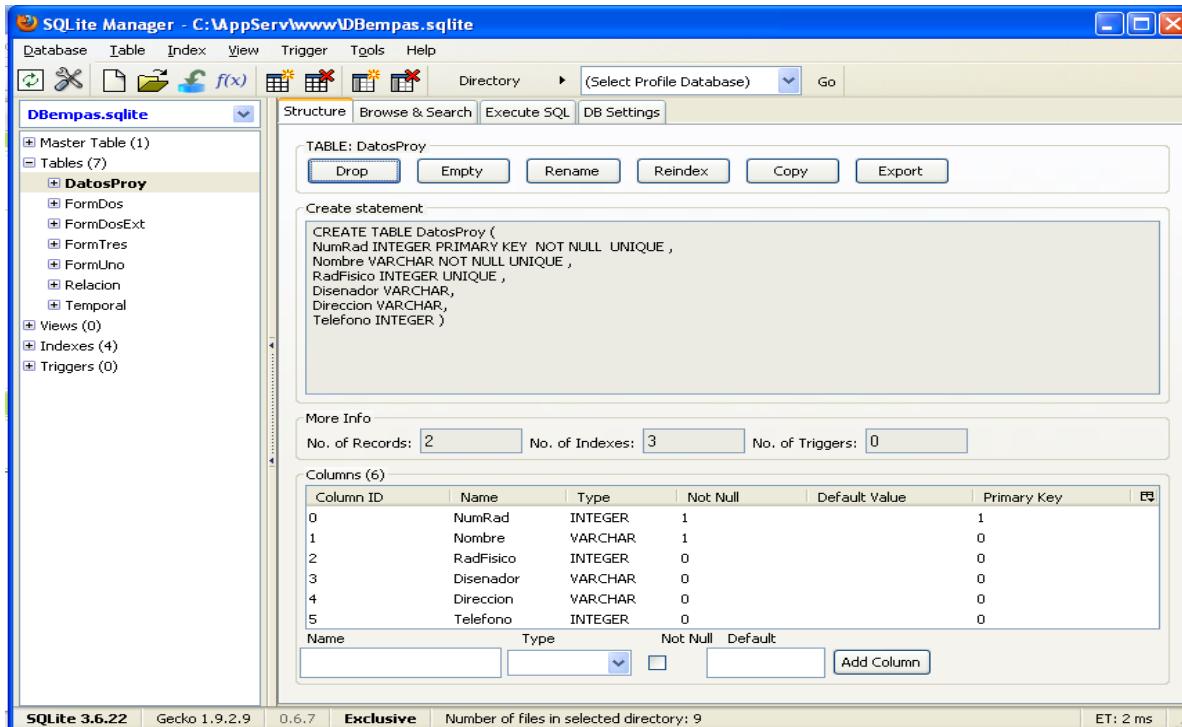
<td>'.$row['NroFormulario'].'</td>
<td>'.$row['FechaVerif'].'</td>
<td>'.$row['RadFisico'].'</td>
<td>'.$row['Disenador'].'</td>
<td>'.$row['Direccion'].'</td>
<td>'.$row['Telefono'].'</td>
</tr> ';
}
?>

```

#### 7.4.3 Visualización de la Base de Datos mediante SQLite Manager en Firefox

Mientras se implementaba el sistema, se utilizó esta herramienta para probar si funcionaban los accesos a la base de datos.

**Figura 29 Base de Datos mediante SQLite Manager en Firefox**



Fuente: [www.sqlite.com](http://www.sqlite.com)

## **CONCLUSIONES**

La creación e implementación del sistema de trazabilidad de proyectos de alcantarillados remplazó de manera eficiente el control interno en la Dependencia de los Proyectos Externos en la Empresa Pública de Alcantarillado de Santander “EMPAS. S.A. E.S.P.”;.

Se logró crear una herramienta muy útil, que facilita el proceso de registrar, buscar y archivar los proyectos de alcantarillado, con el fin de propiciar una información completa y detallada, la cual permite conocer el histórico, la ubicación y trayectoria de cada proyecto, está a su vez quedara archivada en la base de datos del aplicativo lo que permita al ejecutor identificar la fase y/o estado del proyecto de alcantarillado.

La ejecución del sistema es muy sencilla, aun así se creó un manual que indica los pasos a seguir cuando se requiere incorporar un proyecto de alcantarillado, lo más importante es que se reduce significativamente el tiempo de ejecución, proporcionando mayor eficiencia en este proceso.

Se deja el espacio abierto para los futuros practicantes de EMPAS S.A con el fin del mejoramiento del sistema, tomando como base lo mostrado anteriormente, si se desea la ampliación o incorporación de nuevos accesorios que permitan un desarrollo eficiente en los procesos internos de cualquier dependencia de la empresa.

## BIBLIOGRAFÍA

- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. Normas colombianas para la presentación de trabajos de grado. Sexta Actualización. Santa fe de Bogotá D.C INCONTEC NTC 1486.
- PhP VERSIÓN 6-Dev. Link de descarga [www.php.net](http://www.php.net) y/o <http://www.programaswarez.com>
- MANUAL TECNICO, para la elaboración del diseño de redes internas sanitarias y pluviales en edificaciones.
- CODIGO COLOMBIANO DE FONTANERIA (NTC 1500).
- Documentación y archivos de la coordinación de proyectos externos de EMPAS S.A.
- Norma Técnica para Diseño y Presentación de Proyectos de Alcantarillado de la CDMB.

# **ANEXOS**

## **ANEXO A. MANUAL DEL USUARIO**

### **A.1 Instalación de la Herramienta Software:**

Se descargaron los paquetes:

- Apache 2.0 Handler
- PHP 6.0.0 -dev

SQLite viene incluida en el paquete de PHP

#### **A.1.1. Instalación de Apache**

Ejecutar el instalador y recorrer las pantallas hasta que salga una donde piden datos, en cuyo caso pondremos:

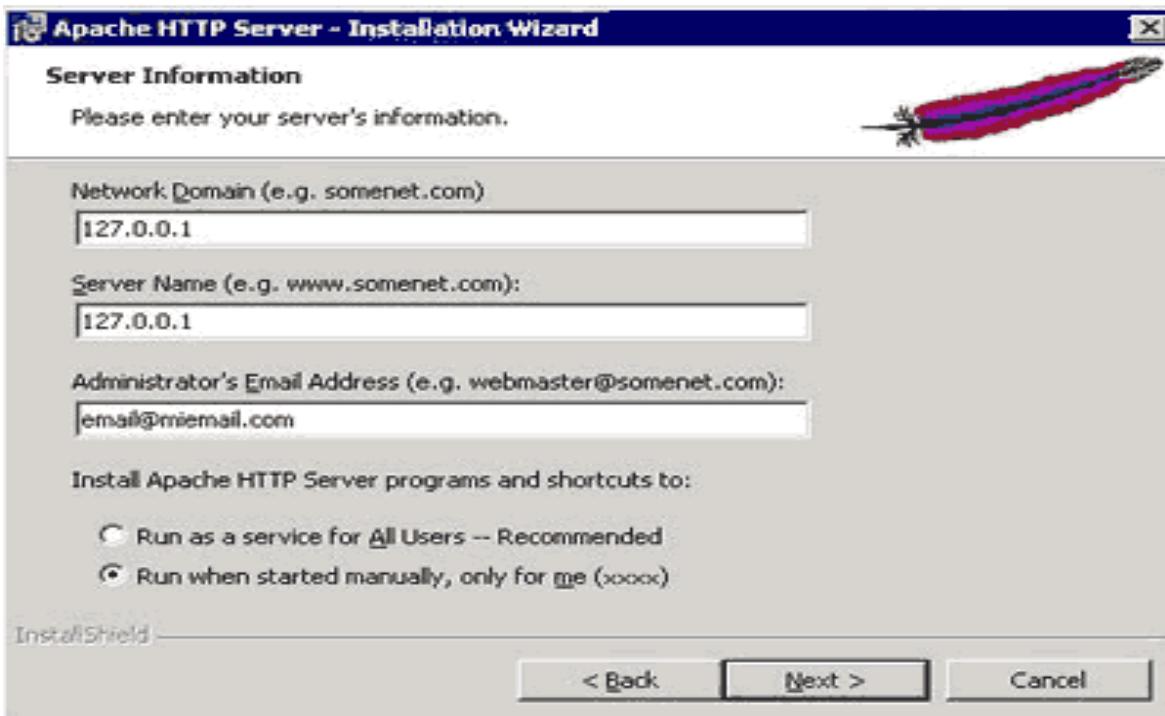
Network Domain: 127.0.0.1

Server Name: 127.0.0.1

Administrator's Email Address: e-mail, aunque no es totalmente necesario.

For All Users, on Port 80, as a Service: seleccionamos esta opción.

Figura 30 Instalación de Apache.



Fuente: [www.apache.com](http://www.apache.com)

La IP 127.0.0.1 es la dirección IP asociada a la máquina, es decir el Localhost.

Finalmente, el Apache se instala por defecto en la carpeta:

C:\Archivos de programa\Apache Group\Apache\

### A.1.2. Instalación de PHP

Crear una carpeta en el sitio donde queramos instalar los archivos del servidor (PHP, SQLite), por ejemplo creamos una carpeta en la raíz del disco duro y que quede así: **C:\Servidor\** Dentro de esta carpeta creamos otra carpeta y la llamamos PHP. Luego extraemos los archivos del ZIP que descargamos, dentro de esa carpeta PHP, tal que los contenidos del ZIP quedarán dentro de la ruta **C:\Servidor\PHP\**

Y ahora hay que coger el todos los archivos DLL localizados en la carpeta principal

**C:\Servidor\PHP\** y copiarlos al directorio System32 de la carpeta del Windows.

### A.1.3. Configuración del archivo php.ini

El siguiente paso es configurar el php.ini. Renombramos o copiamos el archivo **C:\Servidor\PHP\php.ini-dist** y le ponemos **php.ini**. Ahora lo editamos con el mismo block de notas.

A continuación vamos a indicar a PHP dónde se guardan las extensiones. Dentro del  
php.ini buscamos **extension\_dir** y le ponemos la carpeta que contiene los archivos  
**php\_xxx.dll**, que por defecto es la carpeta ext dentro de PHP.

**IMPORTANTE:** durante toda la configuración de directorios, debes utilizar esta barra "/" y no está "\", además de ponerlo entre comillas. O sea, que debe quedar así:

```
; Directory in which the loadable extensions (modules) reside.  
extension_dir = "C:/Servidor/PHP/ext"
```

**IMPORTANTE:** la librería **php\_sqlite.dll** es la que permite manejar las funciones relacionadas con SQLite, y por defecto en PHP6 viene desactivada, por tanto

vamos a activarla de la forma: buscamos:

```
;extension=php_sqlite.dll y le quitamos él ; de delante.
```

También los siguientes:

```
;extension=php_pdp_sqlite.dll
```

```
;extension=php_pdo.dll
```

A continuación copiamos el **php.ini** a la carpeta **C:\Windows\System32** según nuestra versión de Windows.

### A.1.4. Configuración del archivo httpd.conf de Apache

Abrimos el archivo **httpd.conf**

Buscamos **Dynamic Shared Object (DSO) Support** que es donde se cargan los módulos.

Ahí vamos a cargar el módulo de PHP para Apache, dando la dirección del archivo php6apache2.dll que lo contiene. Ejemplo:

```
# Example:  
# LoadModule foo_module modules/mod_foo.so  
#  
LoadModule php5_module C:/Servidor/PHP/php6apache2.dll
```

guardar el archivo httpd.conf

### A.1.5. Probando el servidor Apache

Ahora vamos a probar el Apache y PHP, para lo cual deberemos arrancar el Apache.

Accederemos desde los accesos directos que se crean en el menú de inicio al acceso directo **Monitor Apache Servers** y aparecerá un ícono al lado del reloj. Clic en el ícono, sale un menú desde donde podremos iniciar, apagar y reiniciar el Apache.

Como queremos encenderlo, si no lo hace automáticamente le daremos a Start. Si ya estaba encendido le daremos a Restart útil si cambiamos alguna configuración de PHP para que al reiniciarlo nos coja los cambios que hemos hecho.

Crear un archivo llamado por ejemplo **info.php** dentro de la carpeta de nuestra web cuyo contenido sea exclusivamente el siguiente:

```
<?  
phpinfo();  
?>
```

Accedemos mediante nuestro navegador a la dirección **http://127.0.0.1/info.php** o **http://localhost/info.php** (recuerda que 127.0.0.1 = localhost) con el Apache activo deberemos visualizar una página de información de PHP. Si no sale, algo ha fallado, revisa los pasos.

**Figura 31 Servidor Apache**

**PHP Version 6.0.0-dev**



|  |   |
|--|---|
| <b>System</b>                              | Windows NT PILY 5.1 build 2600  |
| <b>Build Date</b>                          | May 8 2008 02:04:20   |
| <b>Configure Command</b>                   | cscript/nologo configure.js "--enable-snapshot-build" "--with-gd=shared"  |
| <b>Server API</b>                          | Apache 2.0 Handler  |
| <b>Virtual Directory Support</b>           | enabled   |
| <b>Configuration File (php.ini) Path</b>   | C:\WINDOWS  |
| <b>Loaded Configuration File</b>           | C:\WINDOWS\php.ini  |
| <b>PHP API</b>                             | 20070116  |
| <b>PHP Extension</b>                       | 20070729  |
| <b>Zend Extension</b>                      | 320070729   |
| <b>Debug Build</b>                         | no  |
| <b>Thread Safety</b>                       | enabled   |
| <b>Zend Memory Manager</b>                 | enabled   |
| <b>Unicode Support</b>                     | Based on Copyright (C) 2005, International Business Machines Corporation and others. All Rights Reserved.. ICU Version 3.4. |
| <b>IPv6 Support</b>                        | enabled   |
| <b>Registered PHP Streams</b>              | php, file, glob, data, http, ftp, compress.zlib   |
| <b>Registered Stream Socket Transports</b> | tcp, udp  |
| <b>Registered Stream Filters</b>           | unicode.* , string.rot13, string.toupper, string.tolower, string.strip_tags, convert.* , consumed, zlib.*                   |

This program makes use of the Zend Scripting Language Engine:  
Powered By  
Zend Engine v3.0.0-dev, Copyright (c) 1998-2008 Zend Technologies



Fuente: [www.php.net](http://www.php.net)

## A.2. Creación de un Nuevo Proyecto:

- Abrir Mozilla Firefox
- Ingresar a <http://localhost/empas.php>
- Click en el botón Crear Proyecto



- Ingresar Datos: el Radicado, Nombre, Radicado Físico son datos que se deben ingresar obligatoriamente para crear el proyecto, los demás son opcionales.

|                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| Radicado:                | <input type="text"/> |
| Nombre del Proyecto:     | <input type="text"/> |
| Radicado Archivo Físico: | <input type="text"/> |
| Diseñador:               | <input type="text"/> |
| Dirección:               | <input type="text"/> |
| Teléfono:                | <input type="text"/> |

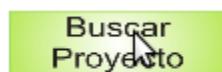
- Click en Crear



- Inmediatamente se abre el formulario 1 con verificación número 1.

### A.3. Buscar un Proyecto:

- Abrir Mozilla Firefox
- Ingresar a <http://localhost/empas.php>
- Click en el botón Buscar Proyecto



- Ingresar datos a buscar: se puede buscar por cuatro opciones, puede buscar con una sola opción o por varias si lo desea.

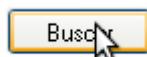
Radicado:

Nombre:

Radicado Archivo Fijo:

Dirección:

- Click en Buscar



Los resultados se muestran en tres secciones, para el formulario 1, formulario 2 y formulario 3 respectivamente.

En los resultados se muestran todas las verificaciones de cada proyecto, pero solamente se puede modificar la última revisión guardada, las demás se pueden visualizar, todo para un mayor control, en el caso que se necesite editar

información a causa de un error, se debe comunicar con el ingeniero que maneja la base de datos.

#### A.4. Editar un Proyecto existente:

Para editar un proyecto que ya existe, repita el procedimiento de buscar un proyecto.

- Luego de haber encontrado el proyecto que desea editar:
- Selecciona el botón izquierdo al lado del proyecto

|   | Radicado | Nombre del Proyecto     |
|---|----------|-------------------------|
|  | 5777     | EDIFICIO PRADO IMPERIAL |

- Se tiene la opción de Ver o de Eliminar



Al oprimir Ver se genera una nueva verificación del proyecto si no ha sido aprobado en una pasada verificación, ó se prosigue a evaluar el siguiente formulario si el proyecto fue aprobado en una pasada verificación. Cuando el proyecto se encuentre en el formulario 3 de evaluación se pueden generar verificaciones y termina cuando se apruebe.

## A.5. Editar Formularios 1, 2 y 3:

Al crear un nuevo proyecto, el primer formulario se abre para editar, los campos en blanco se pueden llenar con la información.

Los formatos son iguales a los que manejan en papel por lo que no se profundiza sobre su proceso de llenado.

Todos los campos son obligatorios, excepto los comentarios de los aspectos verificados y las observaciones.

Al final del formulario existen tres opciones:

[Reevaluar](#)

[Evaluar Siguiente](#)

[Guardar y Cerrar](#)

**Reevaluar:** Esta opción es para proseguir a una nueva verificación del proyecto en el caso de No haber sido aprobado. En caso de abrir un proyecto con la opción de buscar como se explico anteriormente, tener en cuenta que se abre la última versión guardada, si se desea realizar una nueva verificación, elegir esta opción.

**Evaluar Siguiente:** En caso de ser Aprobado el formulario X y se desea proseguir evaluando el próximo formulario, elegir esta opción. En caso de abrir un proyecto con la opción de buscar como se explico anteriormente, tener en cuenta que se abre el siguiente formulario a evaluar pues ya en una versión anterior fue aprobado el anterior formulario.

**Guardar y Cerrar:** En tal caso que no se desee continuar evaluando un formulario, elegir esta opción para guardar la verificación.

## ANEXO B. EJEMPLO DEL PROYECTO PRADO IMPERIAL

1. Click en el botón Crear Proyecto



2. Ingresar Datos

Crear Proyecto

|                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| Radicado:                | 5239                    |
| Nombre del Proyecto:     | EDIFICIO PRADO IMPERIAL |
| Radicado Archivo Físico: | 1218                    |
| Diseñador:               | IVAN DARIO RUEDA        |
| Dirección:               | CALLE 42 N.35-29        |
| Teléfono:                | 3208992322              |

### 3. Evaluación Formulario número 1

|  |   |  |  |   |   |
|--|---|--|--|---|---|
|  <p><b>EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER S.A. E.S.P.</b></p> |   | <b>EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER S.A. E.S.P.</b>    |  |   | Código:<br><input type="text"/>                                 |
| <b>CONTROL DE PRODUCTOS</b>  |   |  |  |   | Versión:<br><input type="text"/>                                |
| Producto: <input type="text" value="EDIFICIO PRADO IMPERIAL"/>   |   |  |  |   | Pág 1 de 1  |
|  |   |  |  |   | Fuente:<br><input type="text"/>                                 |
| Fecha Entrega Verificación:  | <input type="text" value="26/11/2007"/>       | Radicado:  | <input type="text" value="5239"/>                          | Número de Verificación:   | <input type="text" value="1"/>                                  |
| Nro.   | Aspectos a Verificar                          |  |  | Especificaciones  | COMENTARIOS DE LOS ASPECTOS VERIFICADOS                         |
| 1  | Formulario solicitud (FOCP-02)                |  |  | <input checked="" type="radio"/>  | <input type="radio"/>   |
| 2  | Carta catastral (IGAC)                        |  |  | <input checked="" type="radio"/>  | <input type="radio"/>   |
| 3  | Plano de localización Escala 1:2000 ó 1:1000  |  |  | <input checked="" type="radio"/>  | <input type="radio"/>   |
| 4  | POT: Actividad (Normatividad Municipal)       |  |  | <input checked="" type="radio"/>  | <input type="radio"/>   |
| 5  | POT: Tratamiento (Normatividad Municipal)     |  |  | <input checked="" type="radio"/>  | <input type="radio"/>   |
| 6  | Zonificación Geotécnica (Ministerio de Minas) |  |  | <input checked="" type="radio"/>  | <input type="radio"/>   |
| 7  | DMI (Normatividad CDMB)                       |  |  | <input checked="" type="radio"/>  | <input type="radio"/>   |
| 8  | Perímetro Sanitario (Cobertura EMPAS)         |  |  | <input checked="" type="radio"/>  | <input type="radio"/>   |
| 9  | Alcantarillado Combinado                      |  |  | <input checked="" type="radio"/>  | <input type="radio"/>   |
| 10   | Alcantarillado Separado                       |  |  | <input checked="" type="radio"/>  | <input type="radio"/>   |
| 11   | Densidad                                      |  |  | <input checked="" type="radio"/>  | <input type="radio"/>   |
| 12   | Área  |  |  | <input checked="" type="radio"/>  | <input type="radio"/>   |
| 13   | Visita de Inspección                          |  |  | <input checked="" type="radio"/>  | <input type="radio"/>   |
| 14   |   |  |  |   |   |
| 15   |   |  |  |   |   |
| 16   |   |  |  |   |   |
| 17   |   |  |  |   |   |
| 18   |   |  |  |   |   |
| 19   |   |  |  |   |   |
| 20   |   |  |  |   |   |
| 21   |   |  |  |   |   |
| 22   |   |  |  |   |   |
| 23   |   |  |  |   |   |
| 24   |   |  |  |   |   |
| 25   |   |  |  |   |   |
| Fecha de Verificación: <input type="text" value="02/01/2008"/>   |   |  |  | Producto Aprobado?  | Si <input checked="" type="radio"/><br>No <input type="radio"/> |
| Verificado por:<br><input type="text" value="JUAN CARLOS AGUILAR"/>  |   | Revisado por:<br><input type="text" value="PEDRO MUÑOZ"/>            | Aprobado por:<br><input type="text" value="JAIRO PINZON"/> | NTC 1500: Código Colombiano de Fortaleza Técnica de Diseño de Alcantarillado CDMB |   |
| OBSERVACIONES Y/O TRATAMIENTO AL PRODUCTO NO CONFORME:<br><br><br>   |   |  |  |   |   |
| Fuentes  |   |  |  |   |   |
| 1. PARA PRODUCTOS ENTREGADOS POR PARTE DEL CONTRATISTA Y CUANDO APLIQUE SU LIBERACIÓN AL CLIENTE   |   | 2. PARA LIBERACIÓN DE PRODUCTOS INTERNAMENTE (INFORME ACTAS Y OTROS) |  | 3. PARA LIBERACIÓN DE PRODUCTOS HACIA ENTES EXTERNOS (INFORMES, ACTAS Y OTROS)    |   |
| <input type="button" value="Reevaluar"/> <input type="button" value="Evaluar Siguiente"/> <input type="button" value="Guardar y Cerrar"/>                  |   |  |  |   |   |

#### 4. Evaluación Formulario número 2

| <br><b>EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER S.A.<br/>E.S.P</b> |   | <b>CONTROL DE PRODUCTOS</b>  |  | Código:<br><input type="text"/><br>Versión:<br><input type="text"/>           |
|---|---|--|--|---|
| Producto: <input type="text" value="EDIFICIO PRADO IMPERIAL"/>  |   |  |  | Fuente:<br><input type="text"/>   |
| Fecha de Verificación:  | <input type="text" value="20/11/2009"/>   | Radicado:  | <input type="text" value="5777"/>  | Número de Verificación:<br><input type="text" value="1"/>                     |
| Nro.  | Aspectos a Verificar  | Especificaciones   |  | COMENTARIOS DE LOS ASPECTOS VERIFICADOS                                       |
|   |   | Cumple   | No Cumple  |   |
| 1   | Copia Plano Urbanístico Curaduría Aprobado Vigente  | <input checked="" type="radio"/>                                       | <input checked="" type="radio"/>   | tiene diferente nombre <input type="text"/>                                   |
| 2   | Disponibilidad del Servicio de Alcantarillado Vigente   | <input checked="" type="radio"/>                                       | <input type="radio"/>  | <input type="text"/>  |
| 3   | Copia Tarjeta Profesional   | <input checked="" type="radio"/>                                       | <input type="radio"/>  | <input type="text"/>  |
| 4   | Rótulo y Logo EMPAS (Espec.EMPAS)   | <input type="radio"/>  | <input checked="" type="radio"/>   | no cumple con las siglas <input type="text"/>                                 |
| 5   | Utilización convenciones de dibujo (Espec.EMPAS)  | <input type="radio"/>  | <input checked="" type="radio"/>   | <input type="text"/>  |
| 6   | Red Proyectada. Nomenclatura, cotas, P, o, L (NTDA CDMB Cap 1.)   | <input type="radio"/>  | <input checked="" type="radio"/>   | convenciones no adecuadas <input type="text"/>                                |
| 7   | Red Existente. Nomenclatura, cotas, P, o, L (NTDA CDMB Cap 1.)  | <input checked="" type="radio"/>                                       | <input type="radio"/>  | <input type="text"/>  |
| 8   | Cuadro de Coordenadas de Pozos (NTDA CDMB cap 3.1 Amarre al IGAC)                                       | <input type="radio"/>  | <input checked="" type="radio"/>   | no presenta <input type="text"/>  |
| 9   | Detalle de Localización escala 1:2000 (NTDA CDMB Cap 2.4 C)   | <input type="radio"/>  | <input checked="" type="radio"/>   | no se encuentra a escala <input type="text"/>                                 |
| 10  | Identificación Vías, manzanas o bloques entorno proyecto  | <input type="radio"/>  | <input checked="" type="radio"/>   | <input type="text"/>  |
| 11  | Áreas aferentes (NTDA CDMB Cap 5.3.3)   | <input checked="" type="radio"/>                                       | <input type="radio"/>  | <input type="text"/>  |
| 12  | Aislamientos (Norma Geotécnica de la CDMB)  | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/>  | no aplica <input type="text"/>  |
| 13  | Redes Sanitarias Internas (NTC-1500 ICONTEC Cap 8-9)  | <input checked="" type="radio"/>                                       | <input type="radio"/>  | <input type="text"/>  |
| 14  | Redes Pluviales Internas (NTC-1500 ICONTEC Cap 12)  | <input checked="" type="radio"/>                                       | <input type="radio"/>  | <input type="text"/>  |
| 15  | Redes de Ventilación (NTC-1500 ICONTEC Cap 10)  | <input checked="" type="radio"/>                                       | <input type="radio"/>  | <input type="text"/>  |
| 16  | Plano pozo de inspección y/o sumideros (Planos tipo EMPAS)  | <input checked="" type="radio"/>                                       | <input type="radio"/>  | <input type="text"/>  |
| 17  | Detalles conexión domiciliaria y/o perfil (Planos tipo EMPAS)   | <input type="radio"/>  | <input checked="" type="radio"/>   | no se realizó <input type="text"/>  |
| 18  | Detalle tipo de Cimentación (Planos tipo EMPAS)   | <input type="radio"/>  | <input checked="" type="radio"/>   | no presentó <input type="text"/>  |
| 19  | Plano estructura de entrega a causes y obras de protección (NT Diseño de Alc. CDMB si entrega a cañada) | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/>  | no aplica <input type="text"/>  |
| 20  | Memorias de cálculo diseño pluvial (NTDA CDMB cap 5-7)  | <input type="radio"/>  | <input checked="" type="radio"/>   | debe corregir inconsistencias <input type="text"/>                            |
| 21  | Memorias de cálculo diseño sanitario (NTDA CDMB cap 4-7)  | <input type="radio"/>  | <input checked="" type="radio"/>   | presenta fallas <input type="text"/>  |
| 22  | Identificación y vista del sitio obra (visita de verificación)  | <input checked="" type="radio"/>                                       | <input type="radio"/>  | <input type="text"/>  |
| 23  | Condiciones mínimas de Diseño   | <input checked="" type="radio"/>                                       | <input type="radio"/>  | <input type="text"/>  |
| 24  | CD (Planos y Memorias)  | <input type="radio"/>  | <input checked="" type="radio"/>   | no entregó <input type="text"/>   |
| Fecha de Verificación:  | <input type="text" value="27/11/2009"/>   | Producto Conforme?   | <input type="radio"/> Si<br><input checked="" type="radio"/> No                        |   |
| Verificado por:<br>JHON HARRY FORERO  | Revisado por:<br><input type="text"/>   | Aprobado por:<br><input type="text"/>                                  | NTC 1500: Código Colombiano de Fortería Norma Técnica de Diseño de Alcantarillado CDMB |   |
| OBSERVACIONES Y/O TRATAMIENTO AL PRODUCTO NO CONFORME:<br><br><br>  |   |  |  |   |
| Fuentes   |   |  |  |   |
| 1. PARA PRODUCTOS ENTREGADOS POR PARTE DEL CONTRATISTA Y CUANDO APLIQUE SU LIBERACIÓN AL CLIENTE  |   | 2. PARA LIBERACIÓN DE PRODUCTOS INTERNADEMENTE (INFORME ACTAS Y OTROS) |  | 3. PARA LIBERACIÓN DE PRODUCTOS HACIA ENTES EXTERNOS (INFORME, ACTAS Y OTROS) |

[Reevaluar](#)

[Evaluar Siguiente](#)

[Guardar y Cerrar](#)

5. Para realizar una segunda verificación, se busca el proyecto

Buscar Proyecto

|                                       |                                     |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Radicado:                             | <input type="text" value="005777"/> |
| Nombre:                               | <input type="text"/>                |
| Radicado Archivo Físico:              | <input type="text"/>                |
| Diseñador:                            | <input type="text"/>                |
| <input type="button" value="Buscar"/> |                                     |

6. Se selecciona la primera verificación, al ver el formulario se le da click en reevaluar y se procede a llenar de nuevo el formulario con la segunda verificación.

7. Segunda verificación Formulario 2

| Resultados Busqueda |                         |                     |              |              |                           |                           |                          |                  |            |          |
|---------------------|-------------------------|---------------------|--------------|--------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------|------------|----------|
|                     |                         | Ver Eliminar        |              |              |                           |                           |                          |                  |            |          |
| Radicado            | Nombre del Proyecto     | Estado              | Verificación | Formulario   | Fecha última modificación | Radicado Físico           | Diseñador                | Dirección        | Telefono   |          |
| 5777                | EDIFICIO PRADO IMPERIAL | No Aprobado         | 1            | 1            | 27/11/2009                | 1218                      | IVAN DARIO RUEDA TOSCANO | CALLE 43 N.35-29 | 3208992322 |          |
| Ver Eliminar        |                         |                     |              |              |                           |                           |                          |                  |            |          |
|                     | Radicado                | Nombre del Proyecto | Estado       | Verificación | Formulario                | Fecha última modificación | Radicado Físico          | Diseñador        | Dirección  | Telefono |
| Ver Eliminar        |                         |                     |              |              |                           |                           |                          |                  |            |          |
|                     | Radicado                | Nombre del Proyecto | Estado       | Verificación | Formulario                | Fecha última modificación | Radicado Físico          | Diseñador        | Dirección  | Telefono |

|   |   |  |   |  |
|---|---|--|---|--|
| <br><b>EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER S.A. E.S.P</b> | <b>EMPRESA PUBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER S.A. E.S.P</b>  |  |   | Código:<br><input type="text"/>  |
|   | <b>CONTROL DE PRODUCTOS</b>   |  |   | Versión:<br><input type="text"/>   |
| Producto: EDIFICIO PRADO IMPERIAL   |   |  | Pág 1 de 1  |  |
| Fecha de Verificación:  | 08/02/2010  | Radicado:  | 00061   | Número de Verificación: 2  |
| Nro.  | Aspectos a Verificar  | Especificaciones   |   | COMENTARIOS DE LOS ASPECTOS VERIFICADOS  |
|   |   | Cumple   | No Cumple   |  |
| 1   | Copia Plano Urbanístico Curaduría Aprobado Vigente  | <input checked="" type="radio"/>                                     | <input type="radio"/>   |  |
| 2   | Disponibilidad del Servicio de Alcantarillado Vigente   | <input checked="" type="radio"/>                                     | <input type="radio"/>   |  |
| 3   | Copia Tarjeta Profesional   | <input checked="" type="radio"/>                                     | <input type="radio"/>   |  |
| 4   | Rotulo y Logo EMPAS (Espec EMPAS)   | <input checked="" type="radio"/>                                     | <input type="radio"/>   |  |
| 5   | Utilización convenciones de dibujo (Espec EMPAS)  | <input checked="" type="radio"/>                                     | <input type="radio"/>   |  |
| 6   | Red Proyectada. Nomenclatura, cotas, P, o, L (NTDA CDMB Cap 1.)   | <input checked="" type="radio"/>                                     | <input type="radio"/>   |  |
| 7   | Red Existente. Nomenclatura, cotas, P, o, L (NTDA CDMB Cap 1.)  | <input checked="" type="radio"/>                                     | <input type="radio"/>   |  |
| 8   | Cuadro de Coordenadas de Pozos (NTDA CDMB cap 3.1 Amarre al IGAC)                                       | <input checked="" type="radio"/>                                     | <input type="radio"/>   |  |
| 9   | Detalle de Localización escala 1:2000 (NTDA CDMB Cap 2.4 C)   | <input checked="" type="radio"/>                                     | <input type="radio"/>   |  |
| 10  | Identificación Vías, manzanas o bloques entorno proyecto  | <input checked="" type="radio"/>                                     | <input type="radio"/>   |  |
| 11  | Áreas aferentes (NTDA CDMB Cap 5.3.3)   | <input checked="" type="radio"/>                                     | <input type="radio"/>   |  |
| 12  | Aislamientos (Norma Geotécnica de la CDMB)  | <input type="radio"/>  | <input checked="" type="radio"/>  | no aplica  |
| 13  | Redes Sanitarias Internas (NTC-1500 ICONTEC Cap 8-9)  | <input checked="" type="radio"/>                                     | <input type="radio"/>   |  |
| 14  | Redes Pluviales Internas (NTC-1500 ICONTEC Cap 12)  | <input checked="" type="radio"/>                                     | <input type="radio"/>   |  |
| 15  | Redes de Ventilación (NTC-1500 ICONTEC Cap 10)  | <input checked="" type="radio"/>                                     | <input type="radio"/>   |  |
| 16  | Plano pozo de inspección y/o sumideros (Planos tipo EMPAS)  | <input checked="" type="radio"/>                                     | <input type="radio"/>   |  |
| 17  | Detalles conexión domiciliaria y/o perfil (Planos tipo EMPAS)   | <input checked="" type="radio"/>                                     | <input type="radio"/>   |  |
| 18  | Detalle tipo de Cementación (Planos tipo EMPAS)   | <input checked="" type="radio"/>                                     | <input type="radio"/>   |  |
| 19  | Plano estructura de entrega a causes y obras de protección (NT Diseño de Alc. CDMB si entrega a cañada) | <input type="radio"/>  | <input checked="" type="radio"/>  | no aplica  |
| 20  | Memorias de cálculo diseño pluvial (NTDA CDMB cap 5-7)  | <input checked="" type="radio"/>                                     | <input type="radio"/>   |  |
| 21  | Memorias de cálculo diseño sanitario (NTDA CDMB cap 4-7)  | <input checked="" type="radio"/>                                     | <input type="radio"/>   |  |
| 22  | Identificación y vista del sitio obra (visita de verificación)  | <input checked="" type="radio"/>                                     | <input type="radio"/>   |  |
| 23  | Condiciones mínimas de Diseño   | <input checked="" type="radio"/>                                     | <input type="radio"/>   |  |
| 24  | CD (Planos y Memorias)  | <input checked="" type="radio"/>                                     | <input type="radio"/>   |  |
| Fecha de Verificación:  | 09/02/2010  |  | Producto Conforme?  | Si <input checked="" type="radio"/><br>No <input type="radio"/>                |
| Verificado por:<br>JHON HARRY FORERO  | Revisado por:<br><input type="text"/>   | Aprobado por:<br><input type="text"/>                                | NTC 1500: Código Colombiano de Fortaleza Norma Técnica de Diseño de Alcantarillado CDMB |  |
| OBSERVACIONES Y/O TRATAMIENTO AL PRODUCTO NO CONFORME:<br><br><input type="text"/>  |   |  |   |  |
| Fuentes   |   |  |   |  |
| 1. PARA PRODUCTOS ENTREGADOS POR PARTE DEL CONTRATISTA Y CUANDO APLIQUE SU LIBERACIÓN AL CLIENTE  |   | 2. PARA LIBERACIÓN DE PRODUCTOS INTERNAMENTE (INFORME ACTAS Y OTROS) |   | 3. PARA LIBERACIÓN DE PRODUCTOS HACIA ENTES EXTERNOS (INFORMES, ACTAS Y OTROS) |

[Reevaluar](#)[Evaluar Siguiente](#)[Guardar y Cerrar](#)

8. Como el Proyecto es Aprobado, se guarda y cierra.

## 9. Evaluación Formulario

|  |   |  |   |   |
|--|---|--|---|---|
|  <p><b>EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER S.A. E.S.P.</b></p> |   | <b>EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER S.A. E.S.P.</b>      |   | Código:<br><input type="text"/>   |
|  |   |  |   | Versión:<br><input type="text"/>  |
|  |   | <b>CONTROL DE PRODUCTOS</b>  |   | Pág 1 de 1  |
| Producto: EDIFICIO PRADO IMPERIAL  |   |  |   | Fuente:<br><input type="text"/>   |
| Fecha de Verificación:   | 20/03/2010  | Radicado:  | 6179  | Número de Verificación: 1   |
| Nro.   | Aspectos a Verificar  |  |   | Especificaciones<br>Cumple <input checked="" type="radio"/> No Cumple <input type="radio"/> |
| 1  | Lista de Chequeo en Obra (Cumplimiento a especificaciones técnicas) |  |   | <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>                                      |
| 2  | Acta de Recibo  |  |   | <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>                                      |
| 3  | Póliza de Estabilidad y Cumplimiento                                |  |   | <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>                                      |
| 4  | C.C. ó NIT  |  |   | <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>                                      |
| 5  | Boletín de Nomenclatura   |  |   | <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>                                      |
| 6  | Certificado de Estratificación                                      |  |   | <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>                                      |
| 7  | Paz y Salvo de Infraestructura                                      |  |   | <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>                                      |
| 8  | Formatos de Catastro de Redes                                       |  |   | <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>                                      |
| 9  | Plano obra ejecutada  |  |   | <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>                                      |
| 10   | Certificado de Calidad de Tubería (Código de Trazabilidad)          |  |   | <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>                                      |
| 11   | Escritura de servidumbre  |  |   | <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>                                      |
| 12   | Formato Control de Visitas de Supervisión (Registro de supervisión) |  |   | <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>                                      |
| 13   | Informe Final de la Supervisión                                     |  |   | <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>                                      |
| 14   |   |  |   |   |
| 15   |   |  |   |   |
| 16   |   |  |   |   |
| 17   |   |  |   |   |
| 18   |   |  |   |   |
| 19   |   |  |   |   |
| 20   |   |  |   |   |
| 21   |   |  |   |   |
| 22   |   |  |   |   |
| 23   |   |  |   |   |
| 24   |   |  |   |   |
| 25   |   |  |   |   |
| Fecha de Verificación:   | 25/03/2010  | Producto Aprobado?   | Si <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>                          |   |
| Verificado por:<br>JUAN CARLOS AGUILAR   | Revisado por:<br>PEDRO MUÑOZ  | Aprobado por:<br>JAIRO PINZON  | NTC 1500 Código Colección de Fortaleza Norma Técnica de Diseño de Alcantarillado CDM8 |   |
| OBSERVACIONES Y/O TRATAMIENTO AL PRODUCTO NO CONFORME:<br><br><br>   |   |  |   |   |
| Fuentes  |   |  |   |   |
| 1. PARA PRODUCTOS ENTREGADOS POR PARTE DEL CONTRATISTA Y CUANDO APLIQUE SU LIBERACIÓN AL CLIENTE   |   | 2. PARA LIBERACIÓN DE PRODUCTOS INTERNAMENTE (INFORMES, ACTAS Y OTROS) |   | 3. PARA LIBERACIÓN DE PRODUCTOS HACIA ENTES EXTERNOS (INFORMES, ACTAS Y OTROS)              |
| <input type="button" value="Reevaluar"/> <input type="button" value="Guardar y Cerrar"/>   |   |  |   |   |

Como el proyecto es aprobado se guarda y cierra.