

**APOYO EN LA ACTUALIZACION DEL SISTEMA DE
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA EL CONTROL DE EROSIÓN DE
LAS OBRAS EJECUTADAS EN LA JURISDICCIÓN DE LA CDMB POR
PARTE DE LA SUBDIRECCIÓN DEL RIESGO Y SEGURIDAD
TERRITORIAL**

LIBRO FINAL

ESTUDIANTE:

DIEGO JULIAN GOMEZ SANABRIA

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE INGENIERÍAS

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

COMITÉ DE TRABAJOS DE GRADO

BUCARAMANGA

**APOYO EN LA ACTUALIZACIÓN DEL SISTEMA DE
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA EL CONTROL DE EROSIÓN DE
LAS OBRAS EJECUTADAS EN LA JURISDICCIÓN DE LA CDMB POR
PARTE DE LA SUBDIRECCIÓN DEL RIESGO Y SEGURIDAD
TERRITORIAL**

ESTUDIANTE:

DIEGO JULIAN GOMEZ SANABRIA

SUPERVISOR EMPRESA:

ING. RONALD EDUARDO RODRIGUEZ MANTILLA

DOCENTE SUPERVISOR:

MSC. WILLIAM IBAÑEZ PINEDA

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE INGENIERÍAS

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

COMITÉ DE TRABAJOS DE GRADO

BUCARAMANGA

CONTENIDO

INTRODUCCION	10
1. RESEÑA HISTORICA DE LA EMPRESA	11
2. JUSTIFICACION	13
3. OBJETIVOS	14
3.1 Objetivo General	14
3.2 Objetivos Específicos.....	14
4. DESARROLLO DE ACTIVIDADES	15
4.1 Actividad 1: Recopilación información secundaria	15
4.2 Actividad 2: Salidas técnicas	16
4.3 Actividad 3: Estado actual obras de infraestructura	16
4.4 Actividad 4: Recopilación información primaria	17
4.5 Actividad 5: Actualización del EROSIG	18
4.6 Actividad 6: Informe final y libro.....	18
5 DESCRIPCION EROSIG ARCGIS 10	18
5.1 Obras Muro Ciclópeo, Gaviones, Pantallas Ancladas, Muro Anclado, Concreto Reforzado.....	19
5.1.1 Información de Obra:	19
5.1.2 Información de Muro:	20
Todos los datos de diseño implementados en la obra	20
5.1.3 Anexos:	21
5.2 Pozos, Cajas, Tramos, Drenes de Penetración, Piezómetros, Inclínómetros.....	21
5.2.1 Información de Obra:	21
5.3 Estudios, documentos	22
5.3.1 Información de Obra:	22
5.3.2 Información del Estudio:.....	23
5.3.3 Anexos:	23
6. ESTADO DEL ARTE.....	24
6.1 Sistemas de información	24
6.2 Sistemas de información en la CDMB.....	25
6.2.1 Objetivo del EROSIG	26
6.2.2 Alcance del EROSIG	27
6.3 Concepto de erosión.....	27

6.4	Acciones correctivas, control de la erosión	29
6.4.1	Control de Erosión	29
6.4.2	Estabilización de suelos y taludes	30
6.4.3	Pantallas ancladas	30
6.4.4	Muros de gravedad o semigravedad	30
6.4.5	Pantallas	31
6.4.6	Recubrimiento de Concreto lanzado	31
6.4.7	Muros de Gavión.....	31
6.4.8	Drenajes	32
7	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES CUMPLIDAS	35
7.	RESULTADOS: INFORMES DE OBRA.....	37
1.	GEOLOGIA.....	52
8	APORTE AL CONOCIMIENTO	64
11	BIBLIOGRAFÍA	70
12.	ANEXOS	72

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	<i>Recopilación de información primaria</i>	18
Tabla 2.	<i>Seguimiento de actividades ejecutadas de acuerdo a plan de trabajo</i>	37
Tabla 3.	<i>Actividades de apoyo a la Subdirección del Riesgo y Seguridad Territorial</i>	38

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. *Recopilación de información primaria*

29

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. <i>Organigrama CDMB</i>	74
ANEXO 2. <i>Jurisdicción CDMB</i>	75

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO:	Apoyo en la actualización del sistema de información geográfica para el control de erosión de las obras ejecutadas en la jurisdicción de la CDMB por parte de la subdirección del riesgo y seguridad territorial.
AUTOR(ES):	Diego Julián Gómez Sanabria
FACULTAD:	Facultad de Ingeniería Civil
DIRECTOR(A):	MSC. William Ibáñez Pinedo

RESUMEN

La Corporación Autónoma para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga como ente corporativo autónomo de regiones de Santander en su jurisdicción y en la cual se realizó el siguiente proyecto que tiene como objetivo principal, proporcionar el apoyo en la actualización del sistema de información geográfica para el control de erosión en las obras ejecutadas en la vigencia 2011-2013. Luego de realizar la recopilación de información primaria y secundaria se evidencio que para la corporación es indispensable tener un manejo y control de la totalidad de sus contratos con el fin de tener una hoja de vida clara en donde se plasmen hallazgos y antecedentes de los mismos. Por lo anterior en el siguiente documento se explica detalladamente el proceso de actualización de información geográfica mediante revisión de contratos y visitas oculares de obra por parte de la Subdirección del Riesgo y Seguridad Territorial

PALABRAS CLAVES:

Actualización, erosión, procesos

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: Support in the updating of the geographic information system for the control of erosion of the works executed in the jurisdiction of the CDMB by the Subdirectorate of the risk and territorial security.

AUTHOR(S): Diego Julián Gómez Sanabria.

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: MSC. William Ibáñez Pinedo

ABSTRACT

The Autonomous Corporation for the Defense of the Bucaramanga Plateau as an autonomous corporate entity of Santander regions in its jurisdiction and in which was carried out, the next Project whose main objective is to provide support in updating the system of the geographical formation for the control of erosion in the Works executed in the period 2011-2013. After the compilation of primary and secondary information, it was evident that for the corporation it is indispensable to have a management and control of the whole of their contracts in order to have a clear resume where the findings and antecedents of them are reflected. Therefore, the following document explains in detail the process of updating the geographic information through contract review and ocular site visits by the Subdirectorate of Risk and Territorial Safety.

KEYWORDS:

Upgrade, erosion, processes

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

INTRODUCCION

En el siguiente informe se evidencian los resultados de una práctica universitaria de ingeniería civil cuyo propósito es vincular sistemas de información que a través de su actualización permite el mejoramiento mediante la vigilancia y control de las obras ejecutadas en el periodo de vigencia suministrado por la Corporación Autónoma para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, y que demuestran la importancia de dichos sistemas que en su proceso de consecución y alimentación de la información generando la hoja de vida de cada contrato brindando datos que sirvan para formular proyectos de gestión.

Durante el tiempo de trabajo se comprueban los conocimientos y destrezas adquiridas en el proceso de formación académica con la realidad empresarial donde la formulación de ideas dinamice las tareas propuestas en un proceso de retroalimentación entre Universidad-Estudiante-Empresa.

1. RESEÑA HISTORICA DE LA EMPRESA

Corporación Autónoma para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga

La Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga - CDMB-, es un ente corporativo autónomo creado por la ley 99 de 1993, de carácter público, que se relaciona con el nivel nacional, departamental y municipal, integrado por las entidades territoriales que por sus características constituyen geográficamente un mismo ecosistema o conforman una unidad geopolítica, biogeográfica o hidrogeográfica.

Dotada de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica, encargada por la ley de administrar dentro del área de su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables, y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Tiene por objeto la ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos sobre medio ambiente y recursos naturales renovables, así como dar cumplida y oportuna aplicación a las disposiciones legales vigentes sobre su disposición, administración, manejo y aprovechamiento, conforme a las regulaciones, pautas y directrices expedidas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Misión

La Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, es un ente público, encargado de la gestión y conservación del medioambiente y los recursos naturales renovables, como autoridad ambiental, en el área de su jurisdicción.

Su desempeño, basado en la excelencia y articulado con los diferentes actores sociales, garantiza la calidad de vida y contribuye efectivamente al desarrollo sostenible.



Corporación Autónoma Regional Para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga

Carrera 23 # 37 - 63 Bucaramanga, Santander, Colombia

PBX (57) 7 6346100 - Línea Gratuita 01-8000-917300 - Email: info@cdmb.gov.co

2. JUSTIFICACION

La Subdirección de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial, compuesta por la coordinación de obras, coordinación de proyectos, gestión del riesgo. Esta propuesta se enfatizara en el área de Coordinación de obras, la cual tiene entre sus labores dentro de la CDMB el seguimiento y control de los contratos liquidados y en curso.

Todos los proyectos de obras ejecutados a una población directamente afectada y que la Corporación esta en competencia de intervenir en las amenazas previamente evaluadas, deben estar documentados en una base de datos sistematizada con un patrón de orden de información que se alimenta de la recopilación de datos en visita ocular y de los folios de contrato en donde deben estar plasmados todos los requerimientos y especificaciones exigidas por el control interno de la CDMB.

En el proceso de actualización de información es indispensable tener pleno conocimiento de los datos mínimos de cada obra para así hallar el total de información requerida por la plataforma Erosig, entregando a los usuarios del sistema una hoja de vida completa y con datos reales en dado caso de una auditoria o seguimiento de contratos liquidados por parte de algún ente regulador o de revisión interna.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Actualizar el sistema de información geográfica para el control de erosión en lo referente a las obras ejecutadas entre las vigencias 2010 a 2013 por la Subdirección de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial de la CDMB.

3.2 Objetivos Específicos

- Revisar el estado actual de las diferentes obras y proyectos de infraestructura construidos por la CDMB en el área de su jurisdicción.

- Identificar las obras de infraestructura que requieran mantenimiento teniendo en cuenta la inspección de campo.

- Apoyar el proceso de sistematización de los datos presentados en la plataforma SIG a través de la realización de un inventario y diagnóstico de obras construidas en las zonas de riesgo.

- Apoyar las funciones para la gestión del riesgo de la Subdirección de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial.

4. DESARROLLO DE ACTIVIDADES

A continuación se mencionarán las actividades correspondientes, en orden cronológico, al plan de trabajo sujeto a un cronograma de actividades que fueron asignadas por la Subdirección del Riesgo y Seguridad Territorial de la CDMB con el propósito de apoyar el proceso de actualización del sistema de información geográfica respecto a las obras construidas y liquidadas del año 2010 a 2013.

4.1 Actividad 1: Recopilación información secundaria

Realizar la recopilación y análisis de los informes técnicos, planos, especificaciones técnicas, registros fotográficos de las obras ejecutadas durante la vigencia 2010-2013.

La recopilación de información secundaria se ha realizado mediante la revisión de los contratos que contenían los informes técnicos, planos, junto a todos los anexos necesarios suministrado por las oficinas de Secretaria General y Contratación de la CDMB mediante solicitud de memorando para tener acceso a los folios y al sistema de documentos digitales de la red interna del centro de documentación ambiental, los números de contrato encontrados y verificados en dicha vigencia se relacionan a continuación: 7398-01, 7526-01, 7573-01, 7598-01, 7603-01, 7881-01, 7891-01, 7893-01, 7901-01, 7948-01.

La descripción del contrato donde se incluye nombre del proyecto, número de contrato, fecha de ejecución, antecedentes, objeto, contratista, valor y localización se adjuntan en el archivo anexo.

4.2 Actividad 2: Salidas técnicas

Realizar salidas técnicas a los sectores donde se encuentran construidas las obras de infraestructura dentro del área de jurisdicción de la CDMB ejecutados en la vigencia 2010-2013

Al tener la información de los contratos completa, se dispone a realizar las visitas técnicas a los lugares donde se localizan las obras con el acompañamiento de un Ingeniero de la subdirección que orienta el procedimiento en campo para identificar las obras y dar recomendaciones del proceso, las visitas son hechas en vehículos de la CDMB asignados semanalmente por parte de la secretaria de SURYT.

4.3 Actividad 3: Estado actual obras de infraestructura

Verificar el estado de las obras ejecutadas en la vigencia 2010-2013 por medio de un registro fotográfico detallado, medición y georreferenciación.

En base a las actividades relacionadas anteriormente y dentro de los informes de visita, se realiza un diagnóstico del estado actual de cada una de las obras determinando así recomendaciones que giran en torno a si requieren o no mantenimiento dicho diagnostico se presenta en los informes anexos a dicho documento que comprende la descripción de la situación encontrada, necesidades de la visita, antecedentes y las conclusiones propias de lo hallado en las obras acompañado del registro fotográfico detallado, medición y

georeferenciación necesarios para alimentar el sistema de información geográfica para el control de erosión.

4.4 Actividad 4: Recopilación información primaria

Diligenciar formatos de visita de inspección de la obra que sirvan como base para la realización de una hoja de vida de cada una de las obras de infraestructura visitada donde queda registro de la actividad realizada y con este documento queda la constancia del cumplimiento en la gestión del riesgo y seguridad territorial para así iniciar el proceso de actualización del sistema EROSIG.

A continuación se muestra un cuadro en dónde se recopiló la información de las obras de cada municipio con su respectivo código.

Tabla 1. *Recopilación de información primaria*

Municipio	Código	Objeto
Piedecuesta	7398-01	Contratar La Obra Publica Incluidos Los Diseños, Para Atender La Problemática De Remoción En Ma A La Variabilidad Extrema De Lluvias En El Barrio San Cristóbal Del Municipio De Piedecuesta
Floridablanca	7526-01	Contratar La Obra Publica Para La Construcción De Un Muro De Contención En Concreto Ciclopeo E Superior Con El Fin De Mitigar La Amenaza Por Socavacion Del Sector Frente Al Sector 19 De La Ur Floridablanca, De Acuerdo Con Las Especificaciones Tecnicas Establecidas Por La CdmB
Area de jurisdicción CDMB	7598-01	Contratar La Construcción De Obras De Control De Erosion Y De Inundación En Diferentes Sectores I Cuya Localizacion Y Especificaciones Consta En Documento Anexo Elaborado Por La Subdireccion I Sostenible De La Entidad.
Area de jurisdicción CDMB	7881-01	Contratar La Obra Para El Mantenimiento De Los Sistemas De Estabilización Y Drenaje Del Área De Autónoma Regional Para La Defensa De La Meseta De Bucaramanga, Mediante La Medición, Inspección Reconstrucción Y Reparación De Las Diferentes Estructuras Que Conforman Los Sistemas Ubicados E
Area de jurisdicción CDMB	7893-01	Contratar La Construcción De Obras Consistente En Estructuras De Contención, Captación, Control Y Nivel Freático Y Aumento Del Factor De Seguridad De Taludes Con Amenaza Geotécnica, Mediante I En Diferentes Sectores Del Área De Jurisdicción De La CdmB, Cuya Localización Y Especificaciones Por La Subdirección De Gestión Ambiental Urbana Y Sostenible De La Entidad.
Bucaramanga	7901-01	Contratar La Construcción De Las Obras De Mitigación De La Amenaza Geotécnica Y De Gestión Int Metropolitana De Bucaramanga, A Través De Estructuras De Mitigación, Contención Y Estabilización

4.5 Actividad 5: Actualización del EROSIG

Actualizar la información recolectada en campo en el sistema de información geográfica (EROSIG) donde se plasme la información registrada en la visita con todos los puntos que requiere el sistema para introducir la información óptimamente y esta quede guardada en el sistema interno de la entidad y finalmente cumplir con la totalidad de la visita desde que se inició el proceso de búsqueda de información.

4.6 Actividad 6: Informe final y libro

Realización de informe final y libro.

5 DESCRIPCION EROSIG ARCGIS 10

INSTRUCTIVO DE ENTREGA DE INFORMACIÓN REFERENTE A LAS OBRAS CONTRATADAS POR LA CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA.

Teniendo en cuenta los diferentes campos de acción en el desarrollo de las obras en ejecución, se solicita a cada uno de los contratistas la información pertinente, clara y necesaria de cada una de las obras ejecutadas para su respectivo ingreso al sistema (Sig. Erosión), con el fin de poder mantener actualizado y organizados todos los datos posibles de las obras y estudios de la corporación (CDMB).

El alistamiento de la información debe ser ejecutada por parte del contratista, teniendo en cuenta los campos y solicitudes hechas por parte de la Subdirección de Gestión Ambiental Urbana Sostenible SGAUS, y entregarla según los parámetros que sean necesarios.

Para obtener la información clara y necesaria que el software requiere para el ingreso de los datos son necesarios los siguientes campos, según el tipo de obra o estudio a entregar:

5.1 Obras Muro Ciclópeo, Gaviones, Pantallas Ancladas, Muro Anclado, Concreto Reforzado

5.1.1 Información de Obra:

- Tipo de Obra: Especificar el tipo de obra que se desarrolló ej. Gaviones, pantallas, etc.
- Coordenadas X, Y: Punto de la ubicación general de la obra (Coordenadas Magna Planas)
- Cobertura Vegetal: Tipo de cobertura en que se encuentra la zona donde se desarrolló la obra ej. Bosques, Vegetación Herbácea, Pastos, Construcciones, etc.
- Talud: Zona de Talud a la que pertenece por ubicación ej. Talud el Loro, Talud Guacamaya, etc.
- Etapa: Estado en el que se encuentra la obra ej. Ejecutada, en ejecución, en mantenimiento, etc.
- Municipio: Zona en la que se encuentra ubicada la Obra ej. Bucaramanga, Girón, etc.

- Dirección: Ubicación de la obra mediante la dirección exacta donde se ejecuta, nombre del barrio
- Valor: Costo total de la obra
- Descripción de Obra: Una breve descripción del tipo de obra que se está desarrollando y las observaciones pertinentes

5.1.2 Información de Muro:

Todos los datos de diseño implementados en la obra

- Longitud
- Altura
- Ancho
- Espesor
- Distancias
- Numero de Anclajes (Pantallas y Muros Anclados)
- Tipo de Malla (Gaviones)
- Coordenada X, Y Inicial (Coordenadas Magna Planas)
- Coordenada X, Y Final (Coordenadas Magna Planas)
- descripción de Muro: Detalles del muro construido, materiales y observaciones pertinentes

5.1.3 Anexos:

- Fotografías: Registros fotográficos del inicio y avance de la obra hasta su culminación.
- PDF: Informe de avances o informe final en formato PDF
- Esquemas y/o Planos: Material gráfico de diseños o planos de estructuras en formato PDF o JPG
-

5.2 Pozos, Cajas, Tramos, Drenes de Penetración, Piezómetros, Inclínómetros

5.2.1 Información de Obra:

- Tipo de Obra: Especificar el tipo de obra que se desarrolló ej. Pozos, cajas, etc.
- Coordenadas X, Y: Punto de la ubicación general de la obra (Coordenadas Magna Planas)
- Cobertura Vegetal: Tipo de cobertura en que se encuentra la zona donde se desarrolló la obra ej. Bosques, Vegetación Herbácea, Pastos, Construcciones, etc.
- Talud: Zona de Talud a la que pertenece por ubicación ej. Talud el Loro, Talud Guacamaya, etc.
- Etapa: Estado en el que se encuentra la obra ej. Ejecutada, en ejecución, en mantenimiento, etc.

- Municipio: Zona en la que se encuentra ubicada la Obra ej. Bucaramanga, Girón, etc.
- Dirección: Ubicación de la obra mediante la dirección exacta donde se ejecuta, nombre del barrio
- Valor: Costo total de la obra
- Descripción de Obra: Una breve descripción del tipo de obra que se está desarrollando y las observaciones pertinentes

5.3 Estudios, documentos

5.3.1 Información de Obra:

- Tipo de Estudio: Especificar el tipo de estudio que se desarrolló ej. Edarfris, Amenazas, Riesgos etc.
- Coordenadas X, Y: Punto de la ubicación general del estudio (Coordenadas Magna Planas)
- Cobertura Vegetal: Tipo de cobertura en que se encuentra la zona donde se desarrolló el estudio ej. Bosques, Vegetación Herbácea, Pastos, Construcciones, etc.
- Talud: Zona de Talud a la que pertenece por ubicación ej. Talud el Loro, Talud Guacamaya, etc.
- Etapa: Estado en el que se encuentra el estudio ej. Ejecutada, en ejecución, estudios básicos, etc.

- Municipio: Zona en la que se encuentra ubicado el estudio ej. Bucaramanga, Girón, etc.
- Dirección: Ubicación del estudio mediante la dirección exacta donde se ejecuta, nombre del barrio
- Valor: Costo total del estudio
- Descripción de Estudio: Una breve descripción del tipo de estudio que se está desarrollando y las observaciones pertinentes

5.3.2 Información del Estudio:

- Tipo de Documento: Edarfris, Estudio, Apique, etc.
- Archivo
- Fecha de Elaboración
- Fecha de Registro
- Nombre del documento, Estudio

5.3.3 Anexos:

- Fotografías: Registros fotográficos del inicio y avance del estudio hasta su culminación.
- PDF: Documento final del estudio en formato PDF
- Planos: Material gráfico del estudio en formato PDF o JPG

6. ESTADO DEL ARTE

6.1 Sistemas de información

Un sistema de información puede definirse como un conjunto de componentes interrelacionados que permiten capturar, procesar, almacenar y distribuir la información para apoyar la toma de decisiones y el control en una institución. (Konja, 2012)

Los sistemas de información presentan las siguientes funciones:

- Un acceso rápido a determinada información y por ende mejora tanto en tiempos como en resultados el servicio a los usuarios.
- Motivar a todo tipo de funcionario de las compañías para requerimientos de cualquier índole con excelentes resultados.
- Generar información e indicadores los cuales permiten analizar, comparar estudiar para detectar fallas y así mismo tener el control del sistema.
- Da la posibilidad de planear, idear proyectos los cuales van a estar generados de un sistema de información que tiene unos elementos claros y en dado caso sustentados para prever cualquier tipo de requerimientos.
- Evita la pérdida de tiempo en la organización de la información ya que realizándola de forma manual se corre el riesgo de no dar la investigación correcta.
- Hay mayor interés en la creación de nuevos procesos de trabajo debido a la facilidad que brinda para la obtención y el procesamiento de información.

- Se hace más efectiva la comunicación entre procesos y por lo tanto entre grupos de trabajo, una comunicación de diferentes instancias con los mismos resultados ágiles y confiables. (Konja, 2012)

6.2 Sistemas de información en la CDMB

Según el Manual de usuario sobre el manejo del aplicativo SIG erosión en la plataforma ARCGIS 10 (2012), se enuncia que la Corporación CDMB decidió desarrollar una aplicación software con el propósito proveer información correspondiente al Estudio de Actualización del Plan General de Erosión en el Municipio de Bucaramanga, en el Departamento de Santander; proyecto contratado y administrado en aras de hacer más eficiente su gestión frente a la problemática de la erosión propia de dicho municipio y que le permita al administrador final del sistema conocer los aspectos más relevantes y por menores del desarrollo de la aplicación (p.540).

“Dicho aplicativo Software se desarrolló con tecnologías de punta que permita Integrar y Administrar la totalidad de la información existente sobre el manejo del Riesgo y la Erosión en el Municipio de Bucaramanga a través del aplicativo ArcGIS 10 “(CDMB b, 2012, p.541).

En el proceso de actualización del sistema de información geográfica, en cumplimiento de las metas encomendadas como proceso de organización ,censo de obras y mantenimientos de las mismas, el **EROSIG** tiene como objeto, objetivo general y alcances los siguientes factores que demanda la Corporación como estándares propios.

6.2.1 Objetivo del EROSIG

La creación de este material, parte de la necesidad de divulgar o socializar un nuevo insumo de la Subdirección de Gestión Ambiental Urbana Sostenible (SGAUS), que se adquirió con el fin de obtener un control, mantenimiento e inventario de todas las obras y estudios ubicados y desarrollados sobre el área metropolitana de Bucaramanga (CDMB c, 2012, p.240).

Para dicha tarea se adquirió una aplicación capaz de almacenar en forma eficaz y completa, una serie de datos e insumos que finalmente nos dará un palmarés de las obras que la corporación ha desarrollado y que en estudios se intentan implementar a futuro, dicha aplicación se desarrolló a través de un software de alto reconocimiento e utilización por diferentes instituciones a nivel mundial, que requieren plasmar geográficamente sus datos (CDMB d, 2012 p.241).

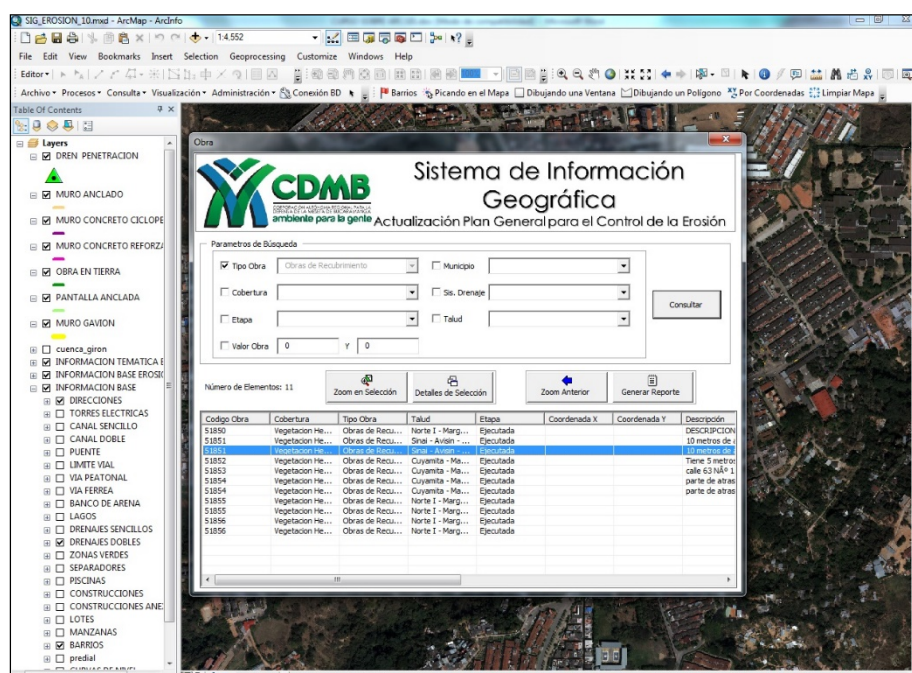
ArcGis10 permitió el desarrollo de la aplicación Sig. Erosión, y la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB) pretende actualizarla constantemente con todos los datos obtenidos por los profesionales encargados de las visitas a obras y controles de riesgos de la erosión (CDMB e, 2012, p. 242).

6.2.2 Alcance del EROSIG

Este manual permite a los usuarios de las diferentes dependencias de la corporación, consultar dicha información y generar reportes o mapas de las obras y estudios ingresados a la base de datos (CDMB f, 2012, 243)

A continuación se visualiza el EROSIG y su interfaz gráfica.

Figura 1. Visualización EROSIG



6.3 Concepto de erosión

La erosión como causa principal de riesgo en puntos geográficos donde se ejecutaran por parte de la Subdirección de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial obras en su jurisdicción a una población afectada

La erosión terrestre es el resultado de la acción combinada de varios factores, como la temperatura, los gases, el agua, el viento, la gravedad y la vida vegetal y animal. En algunas regiones predomina alguno de estos factores, como el viento en las zonas áridas.

También, y mucho más en los últimos tiempos, se produce una erosión acelerada como el resultado de la acción humana, cuyos efectos se perciben en un periodo de tiempo mucho menor. Sin la intervención humana, estas pérdidas de suelo debidas a la erosión se verían compensadas por la formación de nuevos suelos en la mayor parte de la Tierra. (Morgan, 2006)

La meteorización la corteza terrestre sufrió numerosas alteraciones causadas por las fuerzas internas del planeta, por lo que se rompió y se formó de nuevo. Una gran parte de estos procesos continua actuando.

La meteorización química es el conjunto de los procesos llevados a cabo por medio del agua o por los agentes gaseosos de la atmósfera como el oxígeno y el dióxido de carbono. (Morgan, 2006)

La erosión fluvial Las aguas continentales son un agente erosivo de primera magnitud. En forma de ríos que discurren sobre la superficie, o de corrientes subterráneas, el agua desgasta los materiales que hay por donde pasa y arrastra los restos en dirección al mar, dejándolos depositados en diversos lugares, formando nuevos suelos y, en definitiva, modelando el paisaje. (Morgan, 2006)

La erosión eólica comparado con el agua, el viento resulta un agente erosivo menos intenso, pero en las regiones secas adquiere una importancia muy especial. En estas zonas

áridas el viento ha formado los desiertos, que constituyen una superficie muy extensa a lo largo y ancho de la Tierra. El viento constante forma estructuras tan conocidas como las dunas, pero también produce otras formas muy particulares y, a veces, espectaculares, en las rocas de las regiones donde actúa con mayor intensidad. (Morgan, 2006)

La erosión glacial los glaciares son agentes erosivos de gran importancia que, en el pasado, modelaron una buena parte de los paisajes que ahora conocemos en latitudes medias y altas de todo el planeta. (Morgan, 2006)

Las enormes masas de hielo desplazándose lentamente por efecto de la gravedad llevan a término una tarea de desgaste implacable sobre los terrenos en que se deslizan, que se puede observar fácilmente en aquellas regiones donde los glaciares han desaparecido. El hielo es capaz de cortar o arrancar enormes rocas que otros agentes erosivos no podrían. (Morgan, 2006)

6.4 Acciones correctivas, control de la erosión

6.4.1 Control de Erosión

La erosión es un proceso natural causado por la acción climatológica: el agua, el viento y cambios de temperatura, en coincidencia con las características propias del lugar respecto al tipo de suelo, vegetación, ubicación y orografía. Ambas circunstancias permiten prever diferentes escenarios de erosión con distintos grados de gravedad que puede acelerarse en ocasiones dependiendo del uso que se dé al suelo. Procesos de erosión sin control pueden

causar daños mayores a estructuras existentes y al medio ambiente y es por tanto de extrema importancia el darles un tratamiento adecuado.

Los geo sintéticos pueden ser usados en el control de erosión en casi cualquier circunstancia y son obras típicas las de protección de la erosión en taludes, sellado de vertederos, terraplenes de todo tipo en balsas, canales, vías de ferrocarril, carreteras, etc. Recuperación de áreas degradadas, Reforestación, Protección de márgenes de ríos o marinos. (Bermudez, 2004)

6.4.2 Estabilización de suelos y taludes

Los métodos que mejoran la resistencia del suelo incluyen procesos físicos y químicos que aumentan la cohesión y/o la fricción de la mezcla suelo-producto estabilizante o del suelo modificado.

6.4.3 Pantallas ancladas

Los muros anclados son estructuras de gravedad, semigravedad o pantallas; que se sostienen mediante anclas pretensadas con bulbos profundos.

6.4.4 Muros de gravedad o semigravedad

Las estructuras de gravedad son muros de concreto armado, a los cuales se les adicionan anclas pre-tensadas a varios niveles de altura.

6.4.5 Pantallas

Son pantallas delgadas de concreto armado, las cuales se pueden construir utilizando concreto proyectado o fundidas en el sitio. A las pantallas de concreto se les colocan hileras de anclas a varios niveles.

6.4.6 Recubrimiento de Concreto lanzado

Concreto diseñado, dosificado y mezclado en planta con características especiales de tamaño máximo nominal, relación Arena/Agregado Grueso y manejabilidad, para ser colocado con un equipo especial de lanzado. Este producto es diseñado bajo parámetros provenientes de las recomendaciones del ACI para este tipo de colocación o uso.

Recubrimientos de taludes y túneles.

6.4.7 Muros de Gavión

Triple Torsión, Caja de forma prismática (paralelepípedos) rectangular, construidas con malla metálica de celdas hexagonales de Triple Torsión, confeccionada con alambre galvanizado (en función de las necesidades constructivas puede estar recubierto de PVC), para ser llenadas con piedra u otros materiales mampuestos de forma homogénea, tensadas y unidas entre sí con alambre para así trabajar de forma monolítica como estructura de contenido y/o protección.

Estas estructuras son de extrema resistencia, ya que al no permitir la acumulación de presiones hidrostáticas, (ya que son totalmente permeables y permiten ser atravesadas por el agua) alivian las importantes tensiones que se acumulan en el trasdón de los muros de tipo tradicional, debido a esta característica pueden tener su base incluso bajo el nivel freático

siempre que este sea de carácter portante. Asimismo debido a su gran flexibilidad soportan movimientos y asientos diferenciales sin pérdida de eficiencia.

Además este tipo de estructuras se integran con gran facilidad dentro del paisaje ya que permiten el desarrollo de la vegetación reduciendo así en gran medida el impacto medioambiental en los mismos.

6.4.8 Drenajes

La urbanización creciente, con construcciones de edificios de diferentes tipos, como así también el tendido de carreteras y ferrocarriles, modifican el equilibrio natural haciendo necesario la instalación de Canales de Drenaje para conducción y encauce de aguas pluviales o de riego. Estos sistemas de drenaje evitan anegamientos en áreas pobladas o en zonas cultivadas e impiden la erosión del suelo.

Estos flujos tienen su influencia en los distintos tratamientos para su captación. De esta manera, se encauzan y conducen los líquidos a lugares adecuados para su tratamiento de reciclado o de eliminación.

Drenaje por Puntos La técnica tradicional de drenaje consiste en dividir la superficie a drenar mediante la formación de pendientes y forzar la evacuación de aguas hacia donde confluyen reuniéndolas en una red subterránea de tuberías; éste es el llamado drenaje por puntos.

Drenaje por Línea Esta técnica consiste en recaudar el agua en toda su longitud a través de una línea de canales superficiales. Comparándolo con el drenaje por puntos, presenta varias ventajas:

- Facilidad en la construcción del sistema ya que evita la instalación en red de tuberías subterráneas.
- Aumento en su capacidad de evacuación en menor tiempo.
- Menores riesgos de obstrucciones, facilidad de limpieza y mejor funcionamiento general.

Drenaje Superficial Este drenaje se resuelve con canales de hormigón fraguado en obra o empleando canales prefabricados de hormigón convencional.

Esta forma de drenaje tiene el inconveniente de no poseer gran variedad de rejillas ni poder resolver diseños en líneas con ciertas pendientes; su velocidad en la ejecución queda limitada por la longitud de los encofrados.

Drenes transversales de penetración

Los **drenes de penetración** se instalan en los taludes de cortes, donde se detectan altos contenidos de humedad, están integrados con tubos perforados de PVC (de 50.8 milímetros y 2 de diámetro), forrados con geotextil e introducidos en perforaciones previas. Los drenes de penetración tienen una longitud que varía entre 15 y 20 metros.

Las perforaciones en los tubos son de cuatro 4 milímetros de diámetro, ubicados cada 10 centímetros en ambos lados del tubo, alternando los ejes de las perforaciones de manera que sean perpendiculares entre sí. Debido a que el geotextil que se utiliza tiene una función de filtro Clase “B”, no tejido, de polipropileno o poliéster, los tubos poseen una permisividad mínima de 0.2 seg., y un peso mínimo de 200 gms/m². Para que el tubo quede forrado correctamente, el geotextil que se emplea es de una sola pieza, lo que garantiza que toda la superficie del tubo quede completamente cubierta.

Para evitar el desplazamiento del tubo forrado, durante la introducción a la perforación, se sujeta el geotextil a éste. Las perforaciones donde se introducen los drenes de penetración poseen un diámetro de 88.9 milímetros (3 ½”); la altura, posición, inclinación y profundidad para alojar los tubos forrados se determinan según el proyecto o lo que indique la dependencia a cargo.

Los drenes de penetración son resistentes a las presiones del material circundante (considerando los efectos durante la introducción de los tubos forrados a las perforaciones), sin que se presenten desgarramientos del geotextil ni intrusiones del material en el tubo.

7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES CUMPLIDAS

Se planteó el cronograma con un tiempo de duración de 4 meses, laborando ocho horas diarias (8) con una duración en semanas. Cabe resaltar que hay actividades como las visitas técnicas que son de mayor duración, esto debido a que es en la cual recaen la mayoría de actividades y tienen simultaneidad. Algunas actividades pueden variar en tiempo por razón del rendimiento y necesidades que se presenten en la entidad.

Tabla 2. Seguimiento de actividades ejecutadas de acuerdo a plan de trabajo


	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
SEMANAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Recopilación de información secundaria	10%	25%	73%	100%												
Salidas técnicas				4.6%	9.3%	30%	45%	53%	69%	81%	86%	100%				
Estado actual obras de infraestructura					9.3%	30%	45%	53%	69%	81%	86%	100%				
Recopilación información primaria					10%	25%	50%	65%	75%	90%	100%					
Actualización del EROSIG											10%	18%	47%	69%	100%	
Informe final y libro															45%	100%

Tabla 3. *Actividades de apoyo a la Subdirección del Riesgo y Seguridad Territorial*

	Actividades de apoyo a la Subdirección del Riesgo y Seguridad Territorial											
	MES 2				MES 3				MES 4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Unificación de APU's CDMB EMPAS				5%	28%	44%	70%	100%				
Organización de base de datos APU's CDMB			4%	15%	30%	47%	63%	83%	95%	100%		
Acompañamiento a visitas de oficios nuevos					25%	50%	75%	100%				
Apoyo elaboración de informes en						33%	66%	100%				
Diseño de obras de estabilización									35%	64%	87%	100%

7. RESULTADOS: INFORMES DE OBRA

A continuación se exponen los resultados de las visitas técnicas mediante la figura de informes:

		CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA - CDMB		
		ELABORÓ: SUBDIRECTOR(A) SGAUS	REVISÓ: REPRESENTANTE DIRECCIÓN SIGC	APROBÓ: DIRECTOR(A) GENERAL
Código: M-RA- FO03	Versión: 2	INFORME DE VISITA TÉCNICA PARA GESTIÓN DEL RIESGO		
1. GENERALIDADES				
1.1. SERVIDOR QUE REALIZA LA VISITA				
NOMBRE COMPLETO: Diego Julián Gómez Sanabria CARGO: Practicante De Ingeniería Civil UPB DEPENDENCIA: Subdirección de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial				
1.2. FECHA				
FECHA DE LA VISITA REALIZADA: 21 Octubre de 2016 FECHA EN QUE SE GENERA EL INFORME: 31 Octubre de 2016				
1.3. LOCALIZACIÓN				
COORDENADAS: N: 1277508 E: 1107472 DIRECCION: Barrio Las colinas, vía antigua Lagos del Cacique DESCRIPCIÓN: Muro en Gaviones				
1.4. NECESIDAD QUE MOTIVA LA VISITA				

Actualización del sistema de información geográfica para el control de erosión de las obras de jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga por parte de la subdirección del riesgo y seguridad territorial

1.5. ANTECEDENTES

Contrato No. : 7893-01

Debido a los continuos procesos de transformación y adaptación que ha sufrido el área de jurisdicción de la CDMB. A través de los últimos años debido a diferentes factores tanto naturales como antrópicos que han modificado la topografía, las áreas de infiltración y los planos de estratificación ha evolucionado de manera sustancial los ciclos hidrológicos potenciando factores que han alterado el comportamiento de los taludes.

Contratar la construcción de obras consistente en estructuras de contención, captación, control y conducción para el abatimiento del nivel freático y aumento del factor de seguridad de taludes con amenaza geotécnica, mediante la ejecución de estructuras de drenaje en diferentes sectores del área de jurisdicción de la CDMB, cuya localización y especificaciones consta en documento anexo elaborado por la subdirección de gestión ambiental urbana y sostenible de la entidad.

2. CARACTERISTICAS GEOLOGICAS, GEOTECNICAS Y GEOMORFOLOGICAS

CARACTERISTICAS GEOTECNICAS

Con base en la Zonificación Sismo-geotécnica indicativa del Área Metropolitana de Bucaramanga del Servicio Geológico Colombiano SGC (antiguo Ingeominas) del año 2001, el sector visitado se localiza en la Zona Geotécnica 3B y 4B (Ver Figura 2), y se describe a continuación:

ZONA 2B Rocas Igneas y Metamórficas Fracturadas Afectadas por

Fallas Geológicas

Descripción General

Se presenta como una franja alargada de dirección nornoroeste, correspondiente a la zona de alto fracturamiento asociado al sistema de fallas Bucaramanga – Santa Marta, incluyendo las laderas nororientales de Bucaramanga ocupadas por asentamientos humanos, el cerro de Morrónico y las colinas del piedemonte del macizo de Santander (Figura 3.24). El drenaje es subdendrítrico y subparalelo, las geoformas son principalmente de origen estructural, asociadas a la actividad del sistema de fallas Bucaramanga - Sta. Marta, con topografía abrupta. Su litología corresponde a rocas metamórficas e ígneas, fuertemente cizalladas, pertenecientes al Gneis de Bucaramanga (PEb).

Características geotécnicas

Los suelos son residuales con perfil de meteorización profundo a muy profundo y gran cantidad de estructuras heredadas. Los suelos corresponden a arenas arcillosas y limosas de color claro en los sectores metamórficos, y arcillas arenosas y arenas arcillosas en los sectores ígneos. En las temporadas lluviosas se forman corrientes subterráneas de agua especialmente en la zona de roca fracturada por debajo del perfil de suelo. La mayoría de estas corrientes están controladas por las discontinuidades de las rocas y en la zona de contacto entre las rocas ígneo-metamórficas y el abanico de Bucaramanga, afloran cantidades importantes de agua presentándose niveles

freáticos colgados sobre las laderas.

Problemas geotécnicos

Esta zona presenta una susceptibilidad muy fuerte a problemas geotécnicos entre las cuales se indican las siguientes:

- Deslizamientos masivos de los suelos residuales.
- Formación de cárcavas profundas de erosión en el suelo residual.
- Susceptibilidad a la denudación en eventos lluviosos de gran magnitud.
- Agrietamiento cosísmico del terreno en el momento de eventos de gran magnitud.
- Afectación sísmica de las construcciones.

En algunos sectores existen procesos activos de deslizamiento o erosión, asociados al sistema de fallas Bucaramanga - Santa Marta, los cuales en algunos casos, están siendo acelerados por la intervención antrópica.

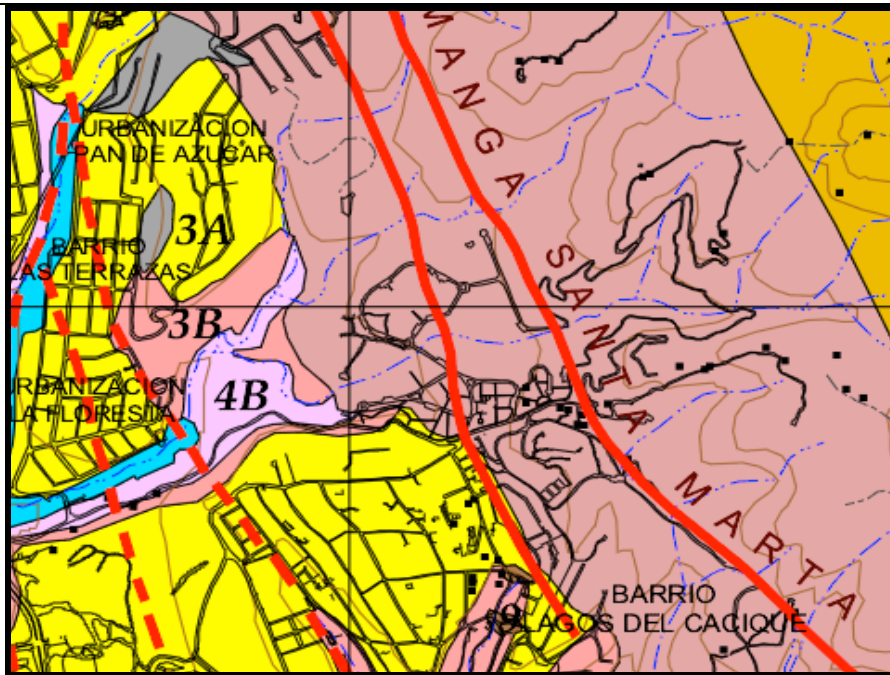


Figura 1: Zonificación Sismo-geotécnica del Servicio Geológico Colombiano – Sector Las Colinas Municipio de Bucaramanga. Fuente: SIG – CDMB y Ingeominas 2001

CARACTERIZACION GEOLOGICA LOCAL

Neis de Bucaramanga (PEb).

Nombre propuesto por Goldsmith y otros (1971, en Ward et al. 1973), para el conjunto de rocas cristalinas de edad Precámbrico que aflora al oriente del Área Metropolitana. Se localiza al oriente del sistema de fallas Bucaramanga-Santa Marta, siendo su límite occidental fallado en dirección N30°W; de acuerdo a Mancera y Salamanca (1993), los mejores afloramientos se encuentran al oriente

del cementerio Las Colinas, el barrio Pan de Azúcar, sobre la vía que conduce a las antenas de RCN, al oriente del barrio Los Alares y en el carretable de la vereda Vericute (municipio de Floridablanca).

Dicha unidad forma parte del Macizo de Santander, el cual se distingue por presentar relieve marcadamente sobresaliente por su elevada topografía, pendientes abruptas (entre 25° y 40°) y un patrón de drenaje dendrítico a subdendrítico y subparalelo.

Ésta unidad consta de rocas metamórficas de alto grado, con fábrica orientada y textura gruesa a media. Entre Floridablanca y Piedecuesta la foliación tiene orientación variable, indicativo de perturbaciones tectónicas severas, aunque con ligera tendencia hacia el noreste en la dirección del buzamiento de la foliación. Está compuesta, principalmente, de neis semipelítico, neis hornbléndico, anfibólita y esquisto; incluye también zonas de migmatitas (Ward et al., 1973) y es posible la existencia de rocas cataclásticas, cerca a los planos de las fallas principales. También se han detectado pequeñas cantidades de mármol. Se encuentran dos tipos de neis: Uno de color blanco a rosado, constituido esencialmente por plagioclasa, cuarzo y feldespatos potásico (Chaparro y Guerrero

1991). Debido a su aspecto masivo y a la ausencia de estratificación, Ward et al. (1973), suponen un origen ígneo intrusivo primario y lo clasifican como Ortoneis. El otro es un paraneis, de color gris verdoso y alternancia de bandas máficas, principalmente anfibólicas y bandas félsicas cuarzofeldespáticas.

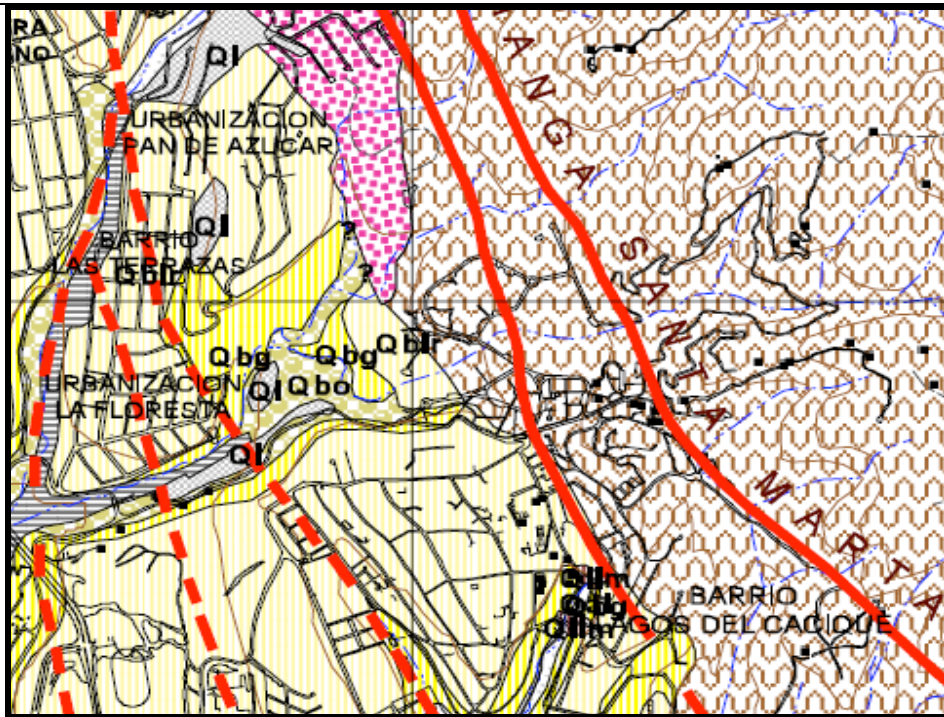


Figura 2: Zonificación geológica del Servicio Geológico Colombiano – Sector Las Colinas Municipio de Bucaramanga. Fuente: SIG – CDMB y Ingeominas 2001

Formas de Origen Aluvial

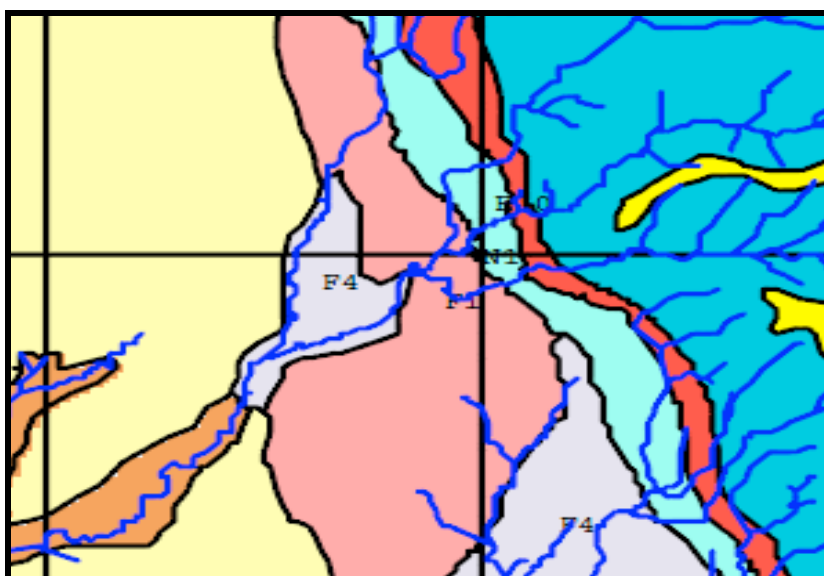


Figura 3: Zonificación geomorfológica del Servicio Geológico Colombiano – Sector Las Colinas Municipio de Bucaramanga. Fuente: SIG – CDMB y Ingeominas 2001

3. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ENCONTRADA.

Se evidencio en la visita ocular un muro en gavión en el margen derecho de la vía en el sector del barrio Las Colinas en la vía antigua que conduce a la UDES y al cementerio Las Colinas en el sector de Lagos del Cacique como obra de contención al talud ubicado en dicho sector evitando deslizamientos y caída de material a la vía y a las casas colindantes a este.

El muro en gavión se encuentra en perfecto estado conteniendo los deslizamientos del talud que está en la parte posterior, este talud tiene una altura aproximada de 40 metros y presenta procesos erosivos causados por lluvia.

4. ANALISIS DE LA AMENAZA

Contratar la construcción de obras de control de erosión y de inundación en diferentes sectores del área de jurisdicción de la CDMB, cuya localización y especificaciones consta en

documento anexo elaborado por la subdirección de gestión ambiental urbana y sostenible de la entidad.

Hacer la construcción de un muro en gavión para la estabilización del talud y evitar deslizamientos por la pendiente de alto porcentaje.

5. INFORMACIÓN MURO O PANTALLA

5.1 CARACTERÍSTICAS DE MURO O PANTALLA

<p>LONGITUD: 100m</p> <p>ALTO: 3m</p> <p>ANCHO: 3m</p>	<p>COORD. X INICIAL: E: 1107472</p> <p>COORD. Y INICIAL: N: 1277508</p> <p>TIPO Y ESTADO DE LA MALLA: Malla electrosoldada en buen estado, sin recubrimiento</p>	<p>COORD. X FINAL: E: 1107427</p> <p>COORD. Y FINAL: N: 1277488</p> <p>ESTADO DE POZO, CAJA: Obstaculizado por crecimiento de malezas y escombros arrastrados por la escorrentía.</p>
--	--	---

3. ANEXOS

a. FOTOGRAFIAS



Fotografía 1-2 : Crecimiento excesivo de malezas en muro en gavión sector Las Colinas



Fotografía 3: Vista panorámica muro en gavión Las Colinas



Fotografía 4: Vista frontal muro en gavión Las Colinas

b. DISEÑO O ESQUEMA

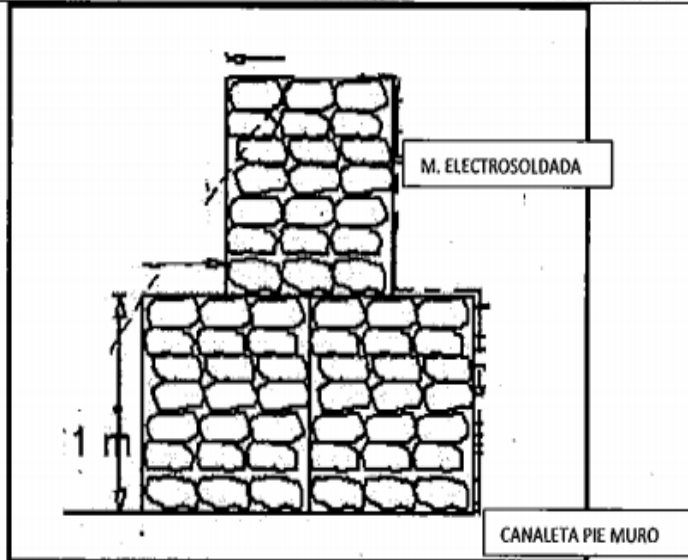
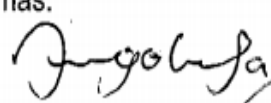
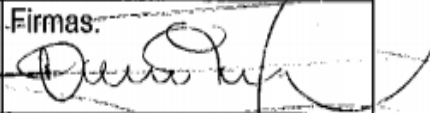
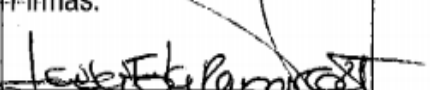



Figura 1: Esquema muro en gavión 2 metros de altura

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se recomienda hacer mantenimiento a la vegetación que ha crecido en el muro de gavión ya que lo puede afectar progresivamente causado oxidación en la malla electrosoldada.
- Se recomienda hacer mantenimiento al talud que se encuentra en la parte posterior debido a que presenta procesos erosivos y deslizamiento de material.
- La construcción de edificaciones o cualquier tipo de intervención al talud debe ser restringida debido a la inestabilidad y daños que se pueden causar en los sitios alrededor de este.

ELABORO:	Diego Julián Gómez Sanabria Ingeniero Civil Practicante de Ingeniería Civil SURYT	Firmas. 
REVISO:	Christian Octavio Mutis Peña Ingeniero Civil Contratista CDMB	Firmas. 
REVISO:	Luisa Fernanda Ramírez Trujillo Coordinadora de Gestión del Riesgo	Firmas. 

		CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA - CDMB		
		ELABORÓ: SUBDIRECTOR(A) SGAUS	REVISÓ: REPRESENTANTE DIRECCIÓN SIGC	APROBÓ: DIRECTOR(A) GENERAL
Código: M-RA- FO03	Versión: 2	INFORME DE VISITA TÉCNICA PARA GESTIÓN DEL RIESGO		
3. GENERALIDADES				
3.1. SERVIDOR QUE REALIZA LA VISITA				
NOMBRE COMPLETO: Diego Julián Gómez Sanabria CARGO: Practicante De Ingeniería Civil UPB DEPENDENCIA: Subdirección de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial				
3.2. FECHA				
FECHA DE LA VISITA REALIZADA: 16 Septiembre de 2016 FECHA EN QUE SE GENERA EL INFORME: 19 Septiembre de 2016				
3.3. LOCALIZACIÓN				
COORDENADAS: N: 1301945 E: 1117592 Alt: 1615m N: 1301986 E: 1117505 Alt: 1607m N: 1301777 E: 1117517 Alt: 1622m DIRECCION: Polideportivo Leoncio Silva, cerro sagrado Corazón Municipio de Matanza				

Hospital Municipio de Matan
Costado derecho de la vía que conduce del Municipio de Matanza al Municipio de Surata
DESCRIPCIÓN: Municipio de Matanza
3.4. NECESIDAD QUE MOTIVA LA VISITA
Actualización del sistema de información geográfica para el control de erosión de las obras de jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga por parte de la subdirección del riesgo y seguridad territorial
3.5. ANTECEDENTES
<p>Contrato No. : 7598-01</p> <p>Teniendo en cuenta la alta susceptibilidad a la degradación natural de las estructuras de suelo por acción de los agentes erosivos que tienen las formaciones geomorfológicas de la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, en diversos sectores se ha presentado activación de los factores detonantes con superficies de falla que generalmente coinciden con las zonas de cambio a la resistencia al esfuerzo cortante, generando procesos de desestabilización que deben ser controlados en procura de detener su avance, minimizar su magnitud y por ende su capacidad destructiva</p> <p>Contratar la construcción de obras de control de erosión y de inundación en diferentes sectores del área de jurisdicción de la CDMB, cuya localización y especificaciones consta en</p>

documento anexo elaborado por la subdirección de gestión ambiental urbana y sostenible de la entidad.

4. CARACTERISTICAS GEOLOGICAS, GEOTECNICAS Y GEOMORFOLOGICAS

CARACTERIZACION GEOLOGICA LOCAL

Con base en la Zonificación Sismo-geotécnica indicativa del Área Metropolitana de Bucaramanga del Servicio Geológico Colombiano SGC (antiguo Ingeominas) del año 2001, el sector visitado se localiza en la Zona Geologica y se describe a continuación:

1. GEOLOGIA

Para la realización de El Esquema de Ordenamiento Territorial de un municipio, es importante tener en cuenta, la geología general del área en todas sus dimensiones (litología, geología estructural, características geomorfológicas, etc.), ya que esto nos proporciona información relacionada con las características físicas del terreno. Toda la información geológica se debe integrar de manera que se puede obtener una visión general y se pueda aplicar más adelante a labores que fomenten el desarrollo del municipio. La Geología es una herramienta importante que nos permite diferenciar áreas con potencialidades económicas (recursos minerales), zonas de susceptibilidad a amenazas por riesgos geológicos (deslizamientos, inundaciones, temblores, etc.), zonas con características homogéneas en cuanto a unidades geológicas, etc.

El mapa geológico del municipio de Matanza, fue elaborado con base en la cartografía geológica de los cuadrángulos H-12 (Bucaramanga) y H-13 (Pamplona), a escala 1:100000 elaborados por Ward D. Y Goldsmith R. En 1973 con la participación de varios geólogos del Ingeominas.

El trabajo de campo consistió en un reconocimiento de las unidades cartografiadas por Ward y otros (1973), con algunas correcciones en el trazo de contactos y estructuras, así como breves descripciones locales de los afloramientos.

En el municipio de Matanza se presenta una gran complejidad geológica, representada por formaciones que van desde el Precámbrico hasta el Holoceno y corresponden a: Geis de Bucaramanga, Formación Silgará y Ortoneis y cuerpos ígneos del Grupo Plutónico de Santander. Afloran además rocas sedimentarias de la Cuenca del Valle Medio del Magdalena correspondientes a los sistemas jurásico y cretáceo, así como depósitos no consolidados.

Formación Simití (Kis)

Litológicamente esta constituida por una sucesión de shales de color gris a gris oscuro, localmente calcárea y con concreciones. Esta formación se presenta infrayaciendo y suprayaciendo concordantemente a las Formaciones La Luna y Tablazo. En Matanza se encuentra aflorando en una amplia zona, desde el casco urbano del municipio hasta y en parte de la vereda de Santa Bárbara.

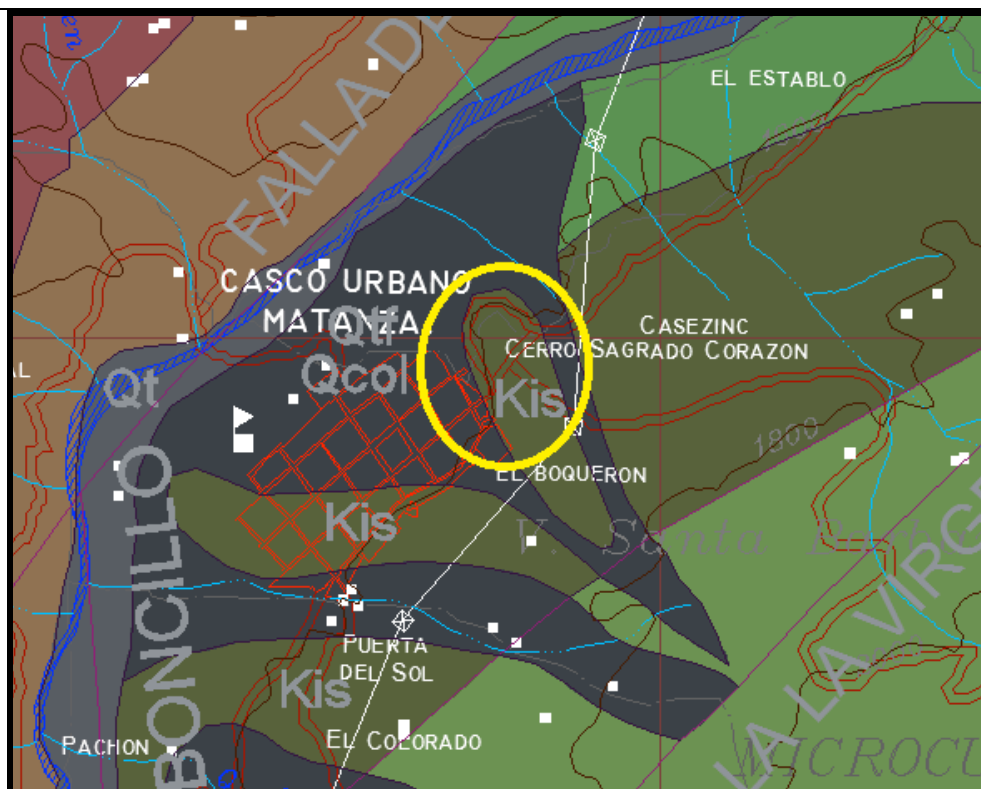


Figura 1: Zonificación geológica del Servicio Geológico Colombiano – Municipio de Matanza. Fuente: SIG – CDMB y Ingeominas 2001

6. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ENCONTRADA.

Las obras encontradas comprenden la construcción de gaviones, la modificación de la topografía mediante la conformación de una pendiente que no genere amenaza y un sistema de drenaje que abate al nivel freático del sector entregando las aguas de precipitación y escorrentía por medio de canales y drenes de penetración.

Se encontraron muros en gavión con malla electrosoldada en el sector de la salida al Municipio de Surata y en la cancha principal de municipio de matanza los gaviones tienen

recubrimiento en concreto juntos con los encontrados en el hospital y estos presentan drenes.

7. ANALISIS DE LA AMENAZA

Contratar la construcción de obras de control de erosión y de inundación en diferentes sectores del área de jurisdicción de la CDMB, cuya localización y especificaciones consta en documento anexo elaborado por la subdirección de gestión ambiental urbana y sostenible de la entidad.

8. INFORMACIÓN MURO O PANTALLA

5.1 CARACTERISTICAS DE MURO O PANTALLA

LONGITUD: 130m	COORD. X INICIAL: E: 1301945	COORD. X FINAL: E: 1301965
ALTO: 4m	COORD. Y INICIAL: N:1117592	COORD. Y FINAL: N:1117580
ANCHO: 3m	TIPO Y ESTADO DE LA MALLA: Malla electrosoldada en buen estado, sin recubrimiento	.

3. ANEXOS

a. FOTOGRAFIAS



Fotografía 1: Panorámica muro en gavión Polideportivo Leoncio Silva, cerro sagrado Corazón Municipio de Matanza



Fotografía 2: Muro en gavión Polideportivo Leoncio Silva, cerro sagrado Corazón Municipio de Matanza



Fotografía 3: Muro en gavión con malla electrosoldada costado derecho de la vía que conduce del Municipio de Matanza al Municipio de Surata. Fuente propia



Fotografía 4: Vista longitudinal del muro en gavión con malla electrosoldada costado derecho de la vía que conduce del Municipio de Matanza al Municipio de Surata. Fuente propia



Fotografía 2: Pie de talud y muro en gavio parte superior.



Fotografía 5: Parte superior del muro en gavión con malla electrosoldada costado derecho de la vía que conduce del Municipio de Matanza al Municipio de Surata. Fuente propia



Fotografía 6: Muro en gavión Hospital de Matanza



Fotografía 7: Union de Muro en gavión Hospital de Matanza con uno anteriormente existente



Fotografía 8: Muro en gavión Hospital de Matanza

b. DISEÑO O ESQUEMA

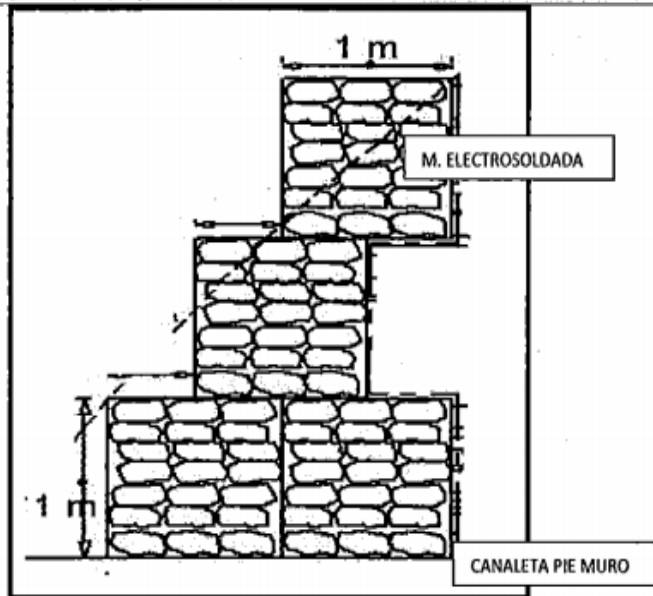
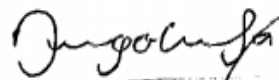
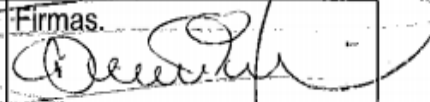



Figura 1: Esquema de muro en gavión 3 metros de altura

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Realizar el mantenimiento del sistema de canales para la evacuación de aguas de escorrentía y precipitación que taponan las entradas a este con escombros y el crecimiento de malezas en el pie del talud donde está ubicado el muro de contención en gavión.
- Realizar revisiones periódicas de los muros en gavión para diagnósticos de mantenimiento y prevenir el deterioro de las obras realizadas con resanes y limpieza de los drenes para evitar presiones hidrostáticas por aguas de infiltración.

ELABORO:	Diego Julián Gómez Sanabria Ingeniero Civil Practicante de Ingeniería Civil SURYT	Firmas. 
REVISO:	Christian Octavio Mutis Peña. Ingeniero Civil Contratista CDMB	Firmas. 
REVISO:	Luisa Fernanda Ramírez Trujillo. Coordinadora de Gestión del Riesgo	Firmas. 

8 APORTE AL CONOCIMIENTO

Con el trabajo desarrollado en la empresa se complementó las siguientes áreas del conocimiento en la ingeniería civil:

- Elaboración de Análisis de Precios Unitarios: se desarrolla la recopilación, unificación, depuración y actualización de todos los APUs correspondientes a la CDMB, EMPAS y Alcaldía de Floridablanca con el fin de implementar una malla dinámica en Microsoft Excel a manera de software que permita filtrar y seleccionar de manera dinámica para la elaboración de presupuestos de la entidad. De allí aprendí la estructuración de un Análisis de Precios Unitarios y el procedimiento que se debe llevar para la elaboración final de un presupuesto de obra que contenga todas las actividades requeridas y aspectos necesarios.
- Procesos de contratación estatal: se verifica la organización de los archivos y carpetas del área de contratación de una entidad pública de acuerdo al manejo documental que este realiza allí, se hace un cotejo de la información entregada. Se observan formatos e informes de obra, los cuales cuentan la historia de la ejecución del contrato, se pueden encontrar algunas falencias ya que en muchos casos los informes son muy generales. De allí aprendí los requerimientos necesarios que debe cumplir un pliego de condiciones para el proponente exigidos por la entidad licitante los cuales serán evaluados y tendrán validez para la adjudicación del contrato.

- Evaluación de obras construidas: hace referencia a las visitas realizadas en las cuales de manera ocular se visualiza el estado actual de las obras ejecutadas, generando un diagnostico conceptual que se refleja en un informe de visitas, evaluando la calidad de los materiales y como estos disminuye su resistencia a los efectos ambientales por simple observación, por lo anterior se aprende acerca de la evaluación de una estructura, se conocen las estructuras descritas dentro de los procesos licitatorios, se comprende su funcionalidad y se aprende de su proceso constructivo al mismo tiempo se adquiere experiencia en la evaluación del estado de las mismas.

- Manejo de sistemas de georeferenciación: se inicia tomando un sistema de referencia para este caso Magna Sirgas origen Bogotá con el fin de calibrar el equipo de posicionamiento global para localizar espacialmente las obras. De allí se aprende sobre el uso de los dispositivos de georeferenciación de la CDMB.

- Manejo del sistema de gestión documental de la CDMB: en este se conocen todos los formatos de informes de visita, y demás documentos de soporte que son aplicados por la entidad para dar cumplimientos a las actividades propias de cada subdirección y lo que a estas les compete. Se aprende a diligenciar dichos formatos y al mismo tiempo se comprende sobre el sistema de gestión de calidad de la entidad y el orden de información que se emplea en cada empresa para llevar un historial claro de sus actividades.

El aporte a la CDMB se enfoca a la información sobre el mantenimiento de las obras visitadas y al seguimiento de los contratos de ejecución permitiendo así dar un análisis en la calidad de las mismas las cuales no han cumplido su vida útil ya que todas fueron construidas hace menos de 6 años, al mismo tiempo se genera una base de datos para la entidad en la cual se crea una hoja de vida de la estructura que servirá de soporte al monitoreo y al mismo tiempo será la base para los contratos de mantenimiento que son necesarios para garantizar la función en plenitud de la obra construida. Igualmente será la base para alimentar el sistema de información geográfica para el control de erosión EROSIG.

9 CONCLUSIONES

- Se generó una base de datos en la que se registraron las obras que servirán como soporte al monitoreo y al mismo tiempo será la base para los contratos de mantenimiento que son necesarios para garantizar su buen funcionamiento.
- El proceso de actualización de información le proporciona a la empresa una herramienta de control efectiva en la consulta de obras dentro del funcionamiento interno, reflejando una optimización de recursos económicos y de recurso humano.
- De acuerdo a las visitas de inspección realizadas, las obras presentan un mismo patrón definido como la deficiencia en el mantenimiento de las mismas por lo cual se evidencia un desgaste de los materiales, lo que podría afectar la vida útil de las mismas.
- Es importante realizar un análisis de precios unitarios en cada una de las obras para poder realizar la asignación de recursos y así verificar la viabilidad presupuestal de los proyectos.

10 RECOMENDACIONES

- Dado que la coordinación de obras de la Subdirección de Gestión del Riesgo y Seguridad Territorial es un área que hace parte de la ejecución y control de obras civiles se recomienda seguir con el proceso de actualización de información constante como parte del seguimiento interno de calidad y cumplimiento.
- Se recomienda tener un esquema claro y ordenado de especificaciones del contrato y tipo de obra por parte del contratista, para el momento de hacer revisión de los mismos no encontrar problemas básicos como la ubicación geográfica y demás factores que impidan a los funcionarios hacer control de obras.

11 BIBLIOGRAFÍA

Bermudez, F. L. (2004). *EROSIÓN Y DESERTIFICACIÓN : HERIDAS DE LA TIERRA*. S.A MUNDI-PRENSA LIBROS.

CDMB. (2012). *Manual de usuario sobre el manejo del aplicativo SIG erosión en la plataforma ARCGIS 10*. Bucaramanga.

CDMB b. (2012). *Manual del usuario sobre el manejo del aplicativo SIG erosión en la plataforma ARGIS 10*. Bucaramanaga.

CDMB c. (2012). *Manual de usuario sobre el manejo del aplicativo SIG erosión en la plataforma ARCGIS 10*. Bucaramanga.

CDMB d. (2012). *Manual de usuario sobre el manejo del aplicativo SIG erosión en la plataforma ARCGIS 10*. Bucaramanga.

CDMB e. (2012). *Manual de usuario sobre el manejo del aplicativo SIG erosión en la plataforma ARCGIS 10*. Bucaramanga.

CDMB f. (2012). *el Manual de usuario sobre el manejo del aplicativo SIG erosión en la plataforma ARCGIS 10* . Bucaramanga.

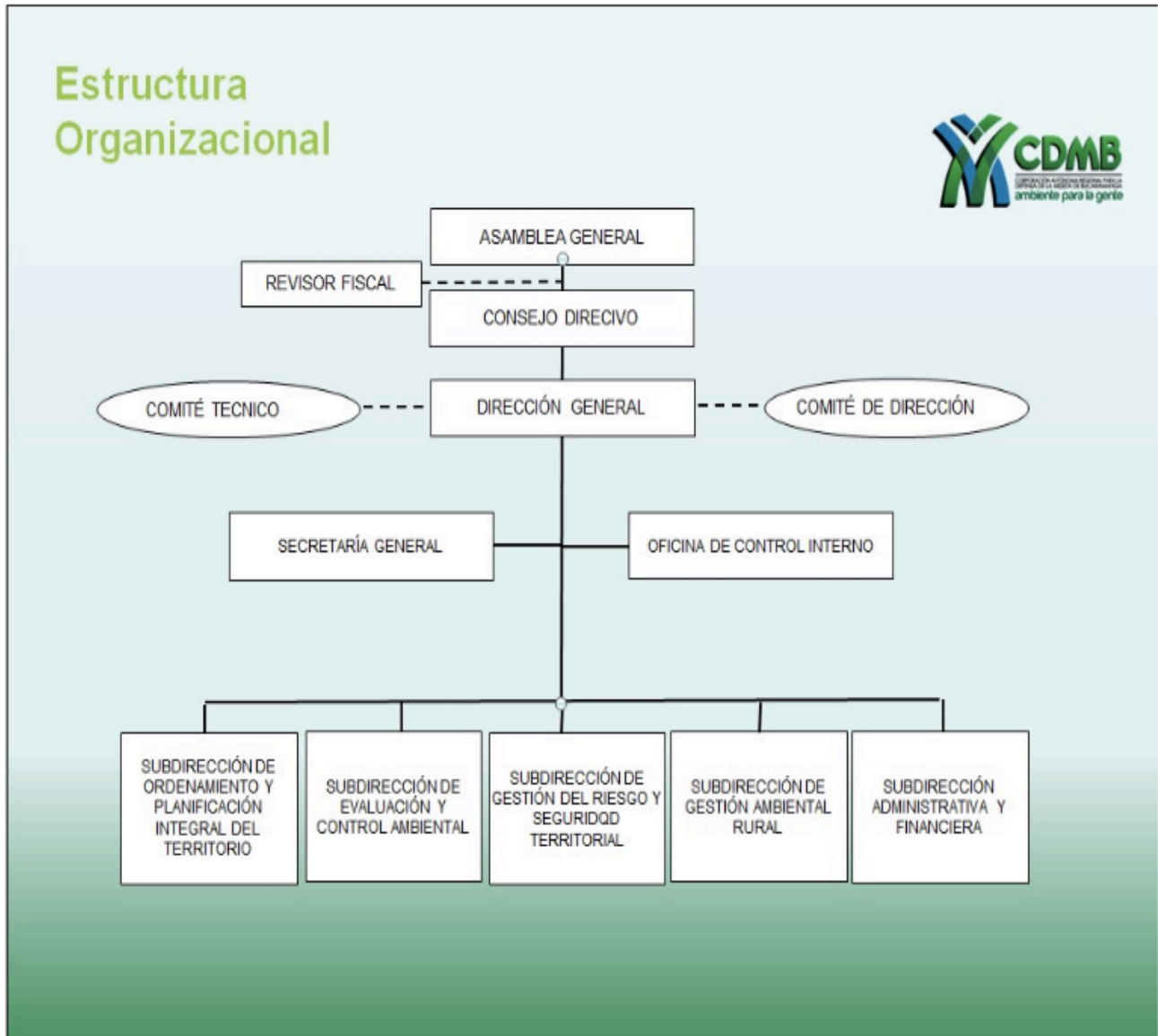
Konja, A. A. (2012). Sistema de información. En A. A. Konja, *Metodología de gestión para grandes empresas* (págs. 35-40). Lima.

Morgan, R. (2006). *Erosión y conservación de suelos*. S.A MUNDI-PRENSA LIBROS.

RESOLUCION 1294 de 2009- *Manual de normas para el control de erosión y para la realización de estudios geológicos, geotécnicos e hidrológicos en el área de jurisdicción de la CDMB*.

12. ANEXOS

ANEXO 1. Organigrama CDMB



ANEXO 2. Jurisdicción CDMB

El Área de Jurisdicción de la CDMB está compuesto por los siguientes trece municipios los cuales hacen parte de la Provincia de Soto: Rionegro, El Playón, Suratá, Vetas, California, Matanza, Charta, Tona, Bucaramanga, Girón, Floridablanca, Lebrija y Piedecuesta.

