

**CONTROL FISCAL PARTICIPATIVO EN LA ADECUACIÓN HIDRÁULICA  
Y OBRAS CIVILES EN EL MARGEN DEL RÍO ILA MUNICIPIO DE LA  
VEGA – CUNDINAMARCA**

**PROYECTO DE GRADO**

**TRABAJO DE GRADO – CONVENIO UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA  
GRANADA CON LA CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA**

**FRANCETH JUSTINE EDUARDO CASTELLANOS BALLESTEROS**

**IC – 089 – 2013/2**

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
BOGOTA D.C, ABRIL DE 2014  
CONTROL FISCAL PARTICIPATIVO EN LA ADECUACIÓN HIDRÁULICA  
Y OBRAS CIVILES EN EL MARGEN DEL RÍO ILA MUNICIPIO DE LA  
VEGA – CUNDINAMARCA**

**FRANCETH JUSTINE EDUARDO CASTELLANOS BALLESTEROS**

**CODIGO: 1101005**

**Tutor:**

**ING. AURORA VELASCO RIVERA – MSc**

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**

**BOGOTA D.C, ABRIL DE 2014**

Bogotá, D.C., Abril 3 de 2013

Señores:

**COMITÉ DE OPCIÓN DE GRADO  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA**  
Ciudad.-

Ref.: Presentación propuesta

En cumplimiento del reglamento de la Facultad para el desarrollo de la Opción de Grado, me permito presentar para los fines pertinentes la propuesta titulada: “Control fiscal participativo en la adecuación hidráulica y obras civiles en el margen del río Ila municipio de La Vega – Cundinamarca”

El Tutor es la Ingeniera Aurora Velasco Rivera por parte de la Universidad Militar Nueva Granada y asesoro por parte de la Contraloría General de la República la Abogada Pilar Hernández Bejarano.

Atentamente,

---

Franceth Justine Eduardo Castellanos Ballesteros  
Código: 1 101 005  
Estudiante de ingeniería civil

## APROBACIÓN

La propuesta de grado titulada “Control fiscal participativo en la adecuación hidráulica y obras civiles en el margen del río Ila municipio de La Vega – Cundinamarca”, trabajo de grado, presentado por el estudiante Franceth Justine Eduardo Castellanos Ballesteros en cumplimiento parcial de los requisitos para optar al título de “Ingeniero Civil” fue aprobada por el tutor:



Ing. Aurora Velasco Rivera  
Tutor Universidad Militar Nueva Granada

## CONTENIDO

RESUMEN.....	9
INTRODUCCIÓN.....	10
1. GENERALIDADES .....	11
1.1 LOCALIZACIÓN.....	12
1.2 ANTECEDENTES.....	14
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	15
1.4 OBJETIVOS.....	16
1.5 METODOLOGÍA .....	17
2. MARCO TEÓRICO .....	18
2.1 CLASIFICACIÓN DE LOS MUROS DE CONTENCIÓN.....	19
2.2 DEFINICIONES IMPORTANTES EN LOS MUROS DE CONTENCIÓN	21
2.3 DEFINICIONES IMPORTANTES DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA...	25
2.4 CLASIFICACIÓN DE LAS OBRAS DE DRAGADO .....	30
2.5 FASES DE CONSTRUCCIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE HORMIGÓN ARMADO .....	31
2.6 ASPECTOS LEGALES .....	32
3. CONTROL FISCAL PARTICIPATIVO.....	35
3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y CARACTERISTICAS BÁSICAS....	35
3.1.1 Contratos suscritos .....	36
3.1.2 Costo total del proyecto .....	37
3.1.3 Descripción del presupuesto en los sectores intervenidos .....	38
3.1.4 Actividades ejecutadas por la interventoría.....	46
3.2 CONFORMACIÓN DE VEEDURÍA.....	47
3.3 OBLIGACIONES DEL APOYO TÉCNICO POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES DE LA UMNG (UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA) .....	49
3.4 CONTROL Y SEGUIMIENTO A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA .....	50
3.5 CALIDAD DE LOS MATERIALES.....	66

3.5.1 Calidad del concreto utilizado .....	67
3.5.2 Calidad de las barras de acero utilizadas .....	69
3.5.3 Análisis de datos .....	73
3.6 INFORME PARA LA CONTRALORÍA .....	74
3.6.1 Reunión de apoyo a los veedores.....	74
3.6.2 Reunión 15 de noviembre, Contraloría General de la República .....	77
3.6.3 Audiencia pública, hotel Tequendama .....	78
3.7 PRESUPUESTO.....	80
3.8 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	80
4. CONCLUSIONES .....	82
5.RECOMENDACIONES.....	83
BIBLIOGRAFÍA.....	84

## FIGURAS

<i>Figura 1. Ubicación La Vega – Fuente</i> <i><a href="http://mapas.cundinamarca.gov.co/mapas">http://mapas.cundinamarca.gov.co/mapas</a> .....</i>	13
<i>Figura 2. Ubicación obra, color azul – Fuente Google Earth on line.....</i>	14
<i>Figura 3. Muro de gravedad.....</i>	19
<i>Figura 4. Muro de semigravedad .....</i>	20
<i>Figura 5. Muro de retención en voladizo.....</i>	20
<i>Figura 6. Muros con contrafuerte .....</i>	21
<i>Figura 7. Tipo de drenaje.....</i>	22
<i>Figura 8. Tipos de juntas .....</i>	23
<i>Figura 9. Vigilancia de la gestión fiscal. Fuente: <a href="http://www.defensoria.org">http</a> (Defensoría del pueblo)</i> .....	27
<i>Figura 10. Entes encargados del control fiscal. Fuente: (Defensoría del pueblo).....</i>	27
<i>Figura 11. Esquema general del muro de contención.....</i>	45
<i>Figura 12. Primera reunión, conformación veeduría .....</i>	48
<i>Figura 13. Primera reunión, lugares a intervenir.....</i>	49
<i>Figura 14. Campamento sector Cural.....</i>	50
<i>Figura 15. Excavación para el muro sector Cural .....</i>	51

<i>Figura 16. Conformacion de Jarillón y excavación terminada.....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 17. Excavación para el dentellón del muro y acomodamiento de bolos .....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 18. Fundición zarpa y conformación de jarillones .....</i>	<i>54</i>
<i>Figura 19. Trabajo de amarres para el dentellón y la zarpa del muro.....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 20. Sector Gaitán, antes, en el momento y despues de realizar los jarillones.....</i>	<i>56</i>
<i>Figura 21. Labores de corte y movimiento de bolos sector Hotel Don Juan .</i>	<i>57</i>
<i>Figura 22. obras terminadas en el sector Hotel Don Juan .....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 23. replanteo sector La Juanita.....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 24. Sector Villa de Río labores de dragado y adecuación de bolos... </i>	<i>60</i>
<i>Figura 25. Fundición de la zarpa del muro de contención .....</i>	<i>61</i>
<i>Figura 26. Cuerpo del muro y cilindros .....</i>	<i>62</i>
<i>Figura 27. Acompañamiento a las obras con un ciudadano de La Vega .....</i>	<i>63</i>
<i>Figura 28. Muro de contención sector Cural. ....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 29. Proceso de desmonte y colocación de formaletas.....</i>	<i>65</i>
<i>Figura 30. Culmina proceso constructivo del muro de contención en el sector Cural .....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 31. Reunión con los veedores 7 de septiembre de 2013.....</i>	<i>75</i>
<i>Figura 32. Puente caído sector La Juanita .....</i>	<i>75</i>
<i>Figura 33. Ubicación de los sectores a intervenir .....</i>	<i>76</i>
<i>Figura 34. Reunión de veedurías.....</i>	<i>77</i>
<i>Figura 35. Audiencia pública hotel Tequendama .....</i>	<i>78</i>
<i>Figura 36. Finalización audiencia pública .....</i>	<i>79</i>

## **TABLAS**

<i>Tabla 1. Artículos normativos de la Constitución Política de Colombia .....</i>	<i>32</i>
<i>Tabla 2. Descripción del contrato de obra .....</i>	<i>36</i>
<i>Tabla 3. Descripción del contrato de interventoría.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 4. Resumen del proyecto .....</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 5. APU sector La Juanita .....</i>	<i>38</i>
<i>Tabla 6. Costos directos de obra civiles sector La Juanita .....</i>	<i>39</i>
<i>Tabla 7. APU sector Gaitán .....</i>	<i>39</i>
<i>Tabla 8. Costos de directos de obras civiles sector Gaitán .....</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 9. APU sector Villa del Río.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 10. Costos directos de obras civiles sector Villa del Río.....</i>	<i>41</i>

<i>Tabla 11. APU Sector El Cural.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 12. Costos directos de obras civiles sector El Cural .....</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 13. APU sector Hotel Don Juan .....</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 14. Costos directos de obras civiles sector Hotel Don Juan .....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 15. Dimensiones muro de contención.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 16. Relación de pólizas vigentes contratista .....</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 17. Relación de pólizas vigentes interventoría.....</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 18. Ensayo resistencia a la compresión de obra.....</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 19. Ensayo resistencia a la compresión de planta .....</i>	<i>68</i>
<i>Tabla 20. Certificado de calidad barras de acero 3/8" .....</i>	<i>69</i>
<i>Tabla 21. Certificado de calidad barras de acero 3/8" .....</i>	<i>69</i>
<i>Tabla 22. Certificado de calidad barras de acero 3/8" .....</i>	<i>70</i>
<i>Tabla 23. Certificado de calidad barras de acero 1/2" .....</i>	<i>70</i>
<i>Tabla 24. Certificado de calidad barras de acero 1/2" .....</i>	<i>70</i>
<i>Tabla 25. Certificado de calidad barras de acero 1/2" .....</i>	<i>70</i>
<i>Tabla 26. Certificado de calidad barras de acero 3/8" .....</i>	<i>71</i>
<i>Tabla 27. Certificado de calidad barras de acero 7/8" .....</i>	<i>71</i>
<i>Tabla 28. Certificado de calidad barras de acero 7/8" .....</i>	<i>71</i>
<i>Tabla 29. Certificado de calidad barras de acero 7/8" .....</i>	<i>71</i>
<i>Tabla 30. Certificado de calidad barras de acero 7/8" .....</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 31. Certificado de calidad barras de acero 1/2" .....</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 32. Certificado de calidad barras de acero 1/2" .....</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 33. Análisis de verificación para producto terminado.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabla 34. Requisitos de tracción.....</i>	<i>74</i>
<i>Tabla 35. Presupuesto por estudiante de la universidad Militar Nueva Granada.....</i>	<i>80</i>
<i>Tabla 36. Cronograma de actividades del estudiante de la universidad Militar Nueva Granada.....</i>	<i>81</i>



## **RESUMEN**

Este trabajo contiene información concerniente al apoyo de las veedurías ciudadanas en el municipio de La Vega – Cundinamarca en donde se construyeron obras de mitigación de riesgos al margen del río Ila, se capacito a los veedores ciudadanos de la vega para revisar la contratación, los materiales los procesos constructivos los presupuestos y la calidad en ejecución de la obra..

## **INTRODUCCIÓN**

En Colombia la manera como se concursa para licitaciones con el estado, resulta ser una oportunidad para que las empresas privadas trabajen con recursos del estado. Los concursos de licitación se abren donde el Estado vea conveniente invertir dinero para realizar obras civiles, ya sea de mejoramiento, mantenimiento o mitigación. Muchas de estas licitaciones no se pueden dar a conocer a los beneficiarios, debido al precario acceso a los medios de comunicación, esto genera inconformidad con los ciudadanos al momento de enterarse de las obras que se planean, dado que no fueron tomados en cuenta para decidir qué obras realizar ni donde hacerlas.

Ante esta realidad, y los constantes desfalcos realizados a los contratos celebrados con el estado, es necesario investigar y conocer la evolución de cada uno de los proyectos ejecutados con recursos públicos. Es una necesidad que como ingenieros civiles próximos a trabajar por el desarrollo de la infraestructura, conozcamos las pautas constructivas de los proyectos y conocer la manera como se realiza la contratación pública, para evitar los problemas descritos anteriormente.

## **1. GENERALIDADES**

La manera en la que actualmente se previenen desfalcos en los proyectos civiles resulta ser poco efectiva, pues generalmente el tiempo de entrega de los proyectos se retrasa por diferentes circunstancias y además de esto no se cumplen los objetivos para los cuales han sido diseñados, por descuido, por omisión o por corrupción y también porque en ocasiones carecen de integración en cuanto a lo social, técnico, administrativo, político y jurídico.

El municipio de La Vega cuenta actualmente con una población aproximada de 4.351 habitantes en la parte urbana. Quienes habitan la ronda del río Ila, se encuentran en grave riesgo, pues las crecientes ocasionan inundaciones, socavación del cauce del río y transporte del material que provoca avalanchas. Estos fenómenos en la actualidad ya han arrastrado varias casas y animales.

Para prevenir desastres, las entidades del gobierno han contratado la adecuación hidráulica y de obras civiles en el margen del río Ila municipio de La Vega – Cundinamarca, sin embargo para efecto de control, se estableció un grupo de personas ciudadanas de La Vega, que harán seguimiento a la obra, unificadas en un grupo denominado veeduría.

Las políticas actuales permiten que los ciudadanos de La Vega puedan hacer seguimiento de las obras que se realizan a lo largo del río, sin embargo ellos no cuentan con el conocimiento que les permitiría saber si lo que se está realizando es adecuado o cumple con los requisitos, por lo tanto es necesaria la intervención de estudiantes de últimos semestres, que aporten su conocimiento técnico a la comunidad y preparen a los veedores de La Vega.

## **1.1 LOCALIZACIÓN**

El municipio de la Vega, está ubicado en la República de Colombia, a 54km Al noroccidente de Santa fe de Bogotá, se encuentra ubicado en la provincia del Gualivá del Departamento de Cundinamarca, cuenta con una extensión de 15.352 ha (153.52km<sup>2</sup>) de las cuales 94 ha corresponden al área urbana de acuerdo al plano político – administrativo obtenido de la digitalización de las planchas prediales escala 1:10.000 del IGAC, su cabecera municipal se halla a 1.230msnm (metros sobre el nivel del mar) y cuenta con una temperatura promedio de 22°C.

Limita Al norte con los municipios de Vergara y Nocaima, Al sur con el municipio de Facatativa, Al occidente con el municipio de Sasaima y Al oriente con los municipios de Supatá y San Francisco (ver figura1). (Alcaldía de La Vega, 2013).

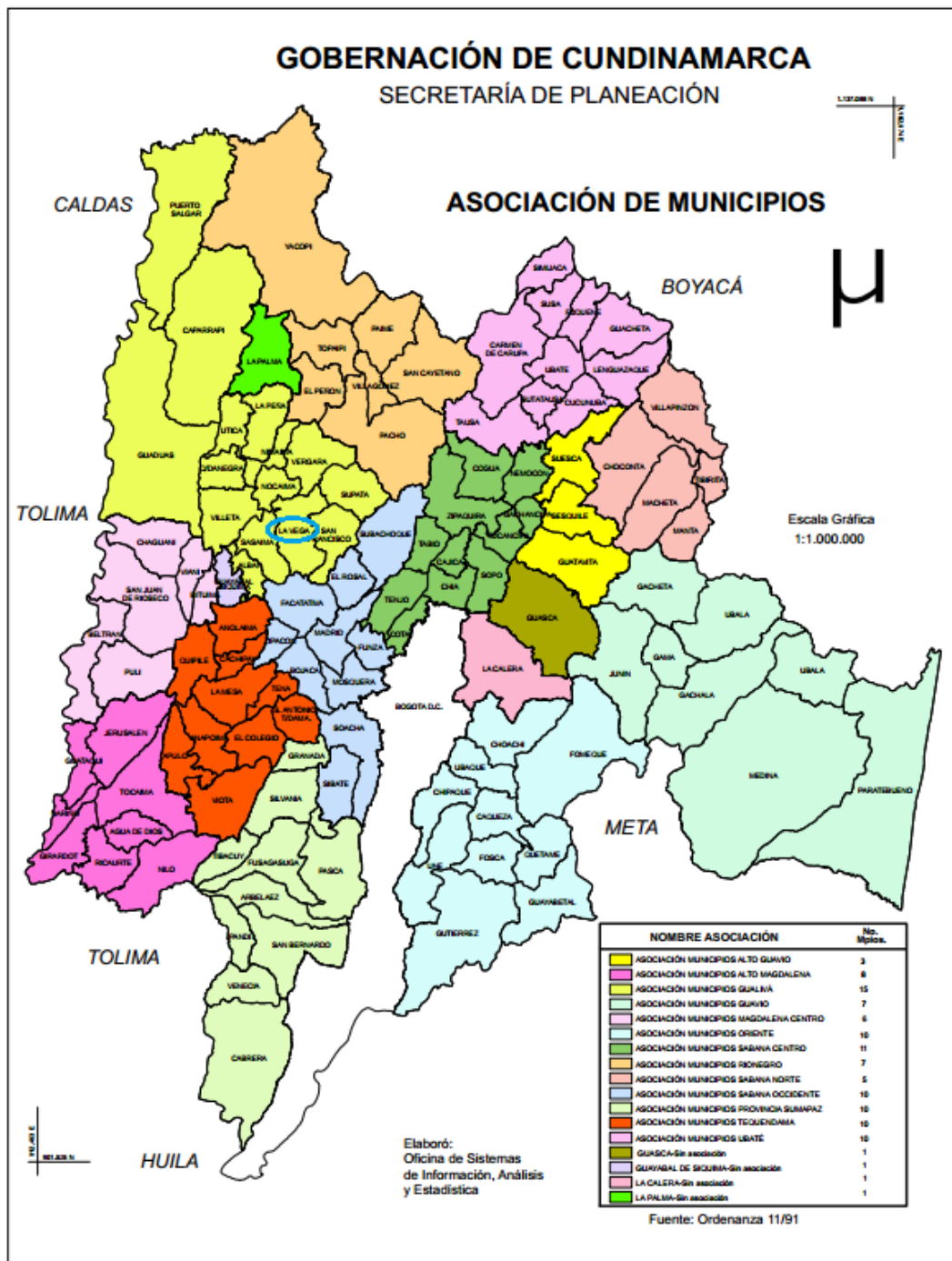


Figura 1. Ubicación La Vega – Fuente <http://mapas.cundinamarca.gov.co/mapas>



Figura 2. Ubicación obra, color azul – Fuente Google Earth on line

## 1.2 ANTECEDENTES

La participación de la comunidad en el control de las pequeñas obras que se realizan en Colombia resulta muy difícil debido a que éstas no tienen conocimiento de la normativa ni de los procedimientos de construcción. Por otra parte, en algunos municipios existen conflictos de intereses, entre la persona encargada de tomar las decisiones y el constructor, ya que se genera corrupción por exigencias de sobornos para poder otorgar las licitaciones y ello conlleva que las obras se ejecuten con menos dinero del presupuestado y por consiguiente los materiales sean de menor calidad y la durabilidad de estas obras no se garantiza.

Con el propósito de disminuir estos problemas, se han creado entidades como La defensoría, La Procuraduría, La Fiscalía y la Contraloría General de la República. En la actualidad la Contraloría coordina un plan piloto en busca de reducir la corrupción, que lleva el nombre de “Control fiscal participativo a obras de infraestructura ejecutados con recursos del estado”. El plan actualmente hace referencia a las veedurías, que están conformadas una parte por las personas que viven en el municipio donde se planea hacer la obra y otra parte por estudiantes de Ingeniería Civil que actualmente cursan sus últimos semestres, quienes aportan el conocimiento técnico para que de esta manera se pueda hacer el control fiscal de una manera muy completa.

La Vega es un municipio bordeado por el río Ila, que presenta muchos problemas en épocas de invierno, avalanchas, socavación del cauce del río y arrastre de material. Por ello se requieren obras de mejoramiento de su capacidad hidráulica y protección de los taludes.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

Con el ánimo de hacer más efectivas las formas de verificación, control y seguimiento, en la supervisión de pequeñas obras de mitigación de inundaciones, se plantea una metodología, haciendo partícipe a los ciudadanos, de tal manera que se organicen en veedurías asesoradas por estudiantes y docentes de la Universidad Militar Nueva Granada, con el fin de hacer un acompañamiento de las obras, en la parte de procesos de construcción y en el campo financiero.

Las comunidades son las más indicadas para hacer el seguimiento de las obras de su región, por lo cual a través de las veedurías se capacitarán para evaluar las obras desde el punto de vista técnico y económico.

Se pretende generar competencias en el campo práctico, basándose en el conocimiento teórico ya adquirido en la cátedra. Además de eso, hacer un

acercamiento con las comunidades y lograr un vínculo donde los veedores se apoyen en los estudiantes de Ingeniería Civil y nosotros como alumnos apoyarnos en los docentes para eventos que surjan y no tengamos conocimiento al respecto.

#### **1.4 OBJETIVOS**

General: Verificar y controlar que la adecuación hidráulica y las obras civiles que se realizarán en el margen del río Ila en el municipio de La Vega – Cundinamarca, cumpla con las especificaciones suscritas en el contrato adjudicado al contratista CONSORCIO URCA INGENIERIA.

##### **Específicos**

- Presentarse ante las autoridades municipales y los ciudadanos de La Vega para conformación de la veeduría.
- Visitar periódicamente la obra en construcción y realizar mesas de diálogo donde se ponga al tanto de la obra a cada uno de los veedores.
- Reconocer errores en el transcurso de la obra, con el fin que sean corregidos y evitar contratiempos y pérdidas económicas.
- Conocer las pautas constructivas en un proyecto de mitigación de inundaciones y con base en la teoría obtener un conocimiento más completo.
- Realizar informes periódicos acompañados con registro fotográfico, con los avances hecho en obra.
- Elaborar un informe que se entregará a la Contraloría y a la Universidad Militar Nueva Granada.



## 1.5 METODOLOGÍA

Consiste en la recolección de información orientada a la emisión de un juicio respecto a un sujeto, objeto o intervención. La validez de este tipo de investigación se demuestra por la credibilidad al momento de mejorar lo evaluado. Para desarrollar la metodología se seguirán los siguientes pasos:

- Recolección de información geográfica del municipio La Vega, que permitan tener conocimiento previo antes de ir al campo.
- Presentación con las autoridades municipales: Alcalde, Personero, Director de planeación, Ingeniero a cargo de la obra, reconocimiento de los sectores en los que se deben realizar las obras.
- Presentación con los veedores, y conformación de las veedurías.
- Asistir a la capacitación brindada por la Contraloría con el fin de informarnos respecto a las leyes de contratación estatal ley 80 del 1993, ley 1150 del 2007 y el decreto 2474 del 2008, la conformación de las veedurías ciudadanas y explicación del proyecto piloto en Cundinamarca.
- Visitas periódicas a la obra con el objeto de verificar que la cantidad y calidad de los materiales empleados cumplan los requisitos en el contrato suscrito.
- Informar en asambleas como se está llevando a cabo la obra, que inconvenientes se han presentado y el estado de avance.
- Elaboración de informes periódicos acompañados con registro fotográfico, con los avances hechos en la obra.
- Correcciones del informe por parte del tutor al avance del proyecto.
- Realización de informe final, presentado a la Contraloría General de la República y sustentación en la Universidad Militar Nueva Granada.

## 2. MARCO TEÓRICO

Según la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) de la ciudad de México, “El muro de contención es una estructura sólida hecha a base de mampostería y cemento armado que está sujeta a flexión por tener que soportar empujes horizontales de diversos materiales, sólidos, granulados y líquidos.”

Colombia tiene una vasta superficie inundable, equivalente a cerca del 10% de su territorio y distribuida en sus diferentes regiones. Una parte está en la región andino – Caribe, pero la mayoría está en la Orinoquía y la Amazonía, y una parte menor en el Pacífico. En estas últimas zonas las inundaciones rara vez tienen efectos muy críticos, pues la población, no muy densa, está mejor adaptada a ellas; la deforestación no ha avanzado tanto y no se han emprendido obras de control significativas que desestabilicen el entorno. Los problemas suelen presentarse con mayor intensidad en el interior del país y en la planicie costera Caribe, donde todos estos factores sí están presentes. (Márquez, Germán, 2012).

En este capítulo se presenta una clasificación de los muros de contención, definiciones importantes de los muros de contención, definiciones importantes para la participación ciudadana, clasificación de las obras de dragado, fases de construcción de muro de contención de hormigón armado y los aspectos legales que habrá que tener en cuenta para la realización del trabajo.

## 2.1 CLASIFICACIÓN DE LOS MUROS DE CONTENCIÓN.

Según, (Das, Braja M., 2001) los muros de contención convencionales se clasifican como: muros de retención de gravedad, muros de retención de semigravedad, muros de retención en voladizo, muros de retención en contra fuertes.

**Muros de retención de gravedad:** se construyen con concreto simple o con mampostería (ver figura 3). Dependen de su peso propio y de cualquier suelo que descansa sobre la mampostería para su estabilidad. Este tipo de construcción no es económico para muros altos.

En muchos casos, una pequeña cantidad de acero se usa para la construcción de muros de gravedad, minimizando así el tamaño de las secciones del muro, denominados generalmente Muros de semigravedad (ver figura 4).

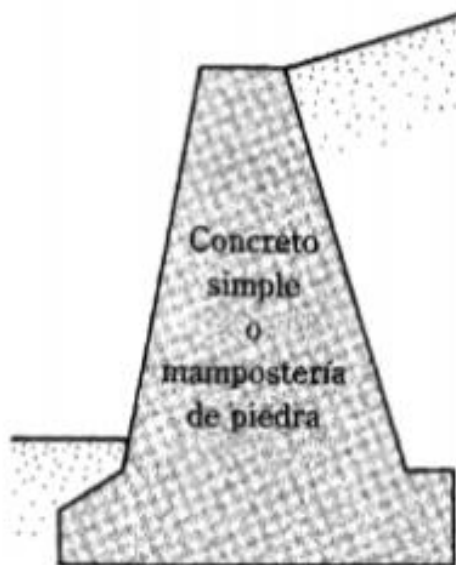


Figura 3. Muro de gravedad

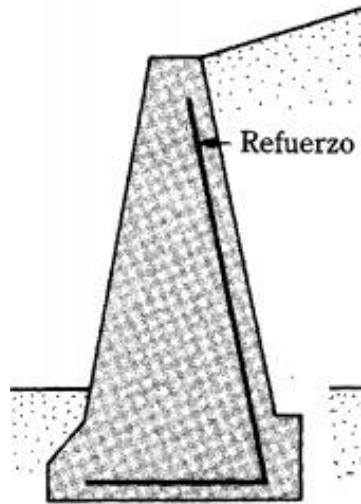


Figura 4. Muro de semigravedad

**Muros de retención en voladizo:** están hechos de concreto reforzado y constan de un tallo delgado y una losa de base (ver figura 5). Este tipo es económico hasta una altura aproximada de 25 pies (8m).

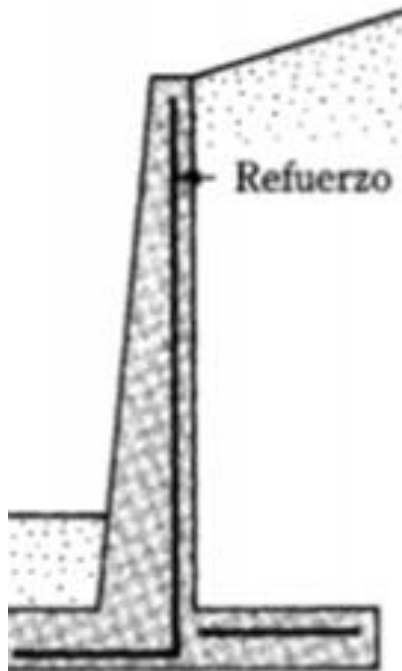


Figura 5. Muro de retención en voladizo

**Muros de retención con contrafuertes:** son similares a los muros en voladizo (ver figura 6). Sin embargo, a intervalos regulares éstos tienen losas delgadas de concreto conocidas como contrafuertes que conectan entre sí el muro con la losa de la base. El propósito de los contrafuertes es reducir la fuerza cortante y los momentos flexionantes.

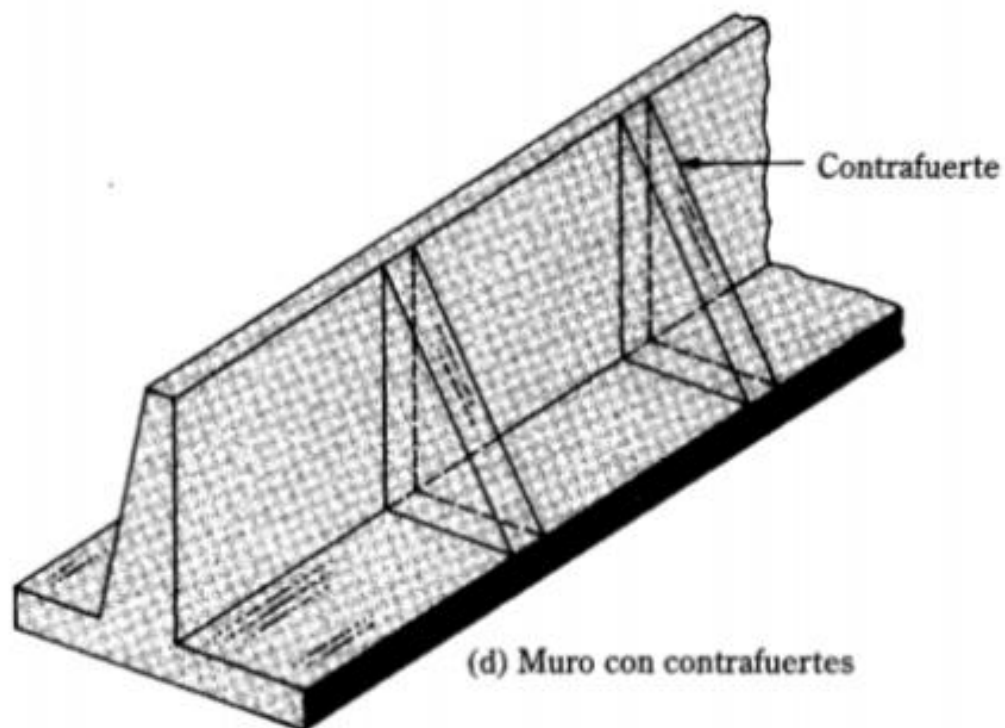


Figura 6. Muros con contrafuerte

## 2.2 DEFINICIONES IMPORTANTES EN LOS MUROS DE CONTENCIÓN

En esta parte se explican definiciones importantes a tener en cuenta en el diseño de muros de contención, como: excavación, drenajes, juntas, encofrado, hormigonado, armados de muros de contención y dragado.

**Excavación:** proceso de excavar y retirar volúmenes de tierra u otros materiales para la conformación de espacios donde serán alojados cimentaciones, tanques de agua, hormigones, mamposterías y secciones correspondientes a sistemas hidráulicos o sanitarios según planos de proyecto.

**Drenajes:** medio por el cual se da dirección a las aguas que generan empujes sobre el muro de contención, el drenaje se puede hacer en el pie del muro o con Barbacanas (ver figura 7). En la práctica se ha observado que los muros de contención fallan por una mala condición del suelo de fundación y por un inadecuado sistema de drenaje. Determinar cuidadosamente la resistencia y compresibilidad del suelo de fundación, así como el estudio de tallado de los flujos de agua superficiales y subterráneos son aspectos muy importantes en el proyecto de muros de contención.



Figura 10



Figura 7. Tipo de drenaje

**Juntas:** Existen dos tipos de juntas; de construcción y de dilatación (ver figura 8). Las juntas de construcción se deben a que durante la realización de los muros de contención, el gran volumen de concreto requerido no se puede colocar en una sola fundida, este proceso hay que hacerlo por etapas, generando juntas de construcción verticales y horizontales, que deben ser previstas. En este caso la superficie que deja la junta de construcción debe ser rugosa, con salientes y entrantes, de tal manera que se incremente la fricción e los planos de contacto, procurando garantizar la continuidad del material y las de dilatación, se deben a cambios de temperatura que originan dilataciones y contracciones que hacen que el concreto se fisure y agriete.

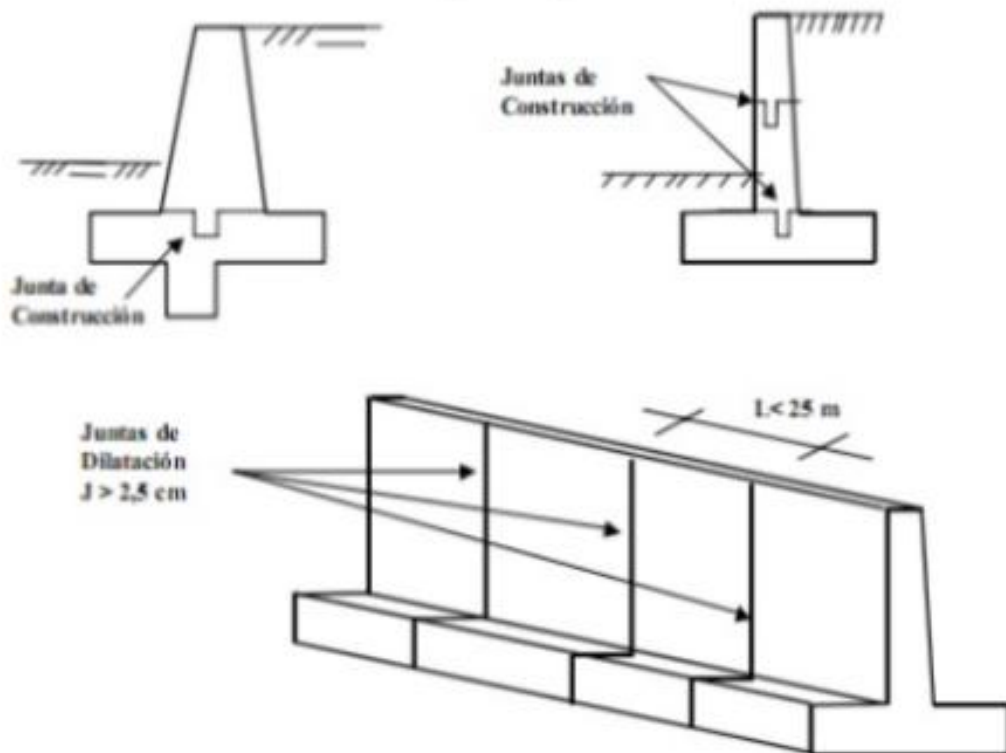


Figura 8. Tipos de juntas

**Encofrado:** El encofrado es un molde que consiste principalmente en dar una forma definida deseada al hormigón, protegerlo de temperaturas externas, de golpes, evitar la pérdida de agua y asegurar su estabilidad como hormigón fresco. Una vez endurecido el hormigón se procede a retirar el armazón quedando así lo que se denomina hormigón armado el cual resulta ser un bloque compacto. El uso que se le da al encofrado tiene diversas aplicaciones como por ejemplo dar a al hormigón la forma de escalones, vigas, pilares, muros, etc.

**Hormigonado de muros de contención:** El hormigonado de muros de contención se realiza rellinando el encofrado con hormigón que luego será el futuro muro de contención. El vertido de hormigón, por lo general se realiza con cubilote o con bombeo. Solo podrá hacerse desde camión si el muro tiene poca altura y posibilidad de acceso y maniobra para el camión.

**Armados de muros de contención:** El armado de los muros de contención puede ejecutarse con barras corrugadas o mallas electrosoldadas. Los elementos de armado (acero) se miden en Kg. En caso en que se utilicen barras corrugadas, para medir las longitudes de las barras, usamos la cuadrilla de armado para hacer el despiece de todas las barras.

**Dragado:** Una obra de dragado se define como el conjunto de operaciones necesarias para la extracción, el transporte y el vertido de materiales situados bajo el agua, ya sea en el medio marino, fluvial o lacustre.

Estas tres etapas son fundamentales en toda obra de dragado y deben analizarse con detenimiento para optimizar la operación. El primer paso consiste en extraer el material del fondo, y para ello se requiere una maquinaria específica, las dragas.



Como veremos más adelante, existen numerosos equipos de dragado, que se diferencian principalmente en la forma de realizar la excavación. A continuación se debe efectuar el transporte del material desde el punto de extracción hasta la zona de vertido. El tipo de transporte dependerá también de la draga utilizada, pudiéndose efectuar con la misma embarcación, con gánguiles de carga, o mediante tuberías.

Finalmente, se debe seleccionar el lugar de vertido y el método para realizarlo, siendo lo más usual el vertido mediante descarga por el fondo o por bombeo a través de tubería. En la actualidad, la reutilización y el aprovechamiento de los materiales procedentes de dragado es cada vez más frecuente.

El dragado es una operación necesaria para el desarrollo y el mantenimiento de las infraestructuras en el medio marino y fluvial, y de su realización depende el desarrollo de los puertos y del tráfico marítimo. Sin embargo, a pesar de su importancia en las obras marítimas y su vinculación al desarrollo económico y social, las técnicas de dragado siguen siendo una de las ramas más desconocidas de la ingeniería civil.

### **2.3 DEFINICIONES IMPORTANTES DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

Es deber de los ciudadanos velar por el cumplimiento de las obras de infraestructura, realizadas en el país con recursos del estado. En esta parte del presente trabajo, se mencionará y se explicará qué organismos y qué métodos son usados para realizar la participación ciudadana en las obras de infraestructura del país, como el control fiscal, los entes de control fiscal y las veedurías ciudadanas.

**Control fiscal:** el control fiscal es una función pública, la cual vigila la gestión fiscal de la administración y de los particulares o entidades que manejen fondos o bienes del Estado en todos sus órdenes y niveles. Este será ejercido en forma posterior y selectiva por la Contraloría General de la República, las Contralorías departamentales y municipales, conforme a los procedimientos, sistemas y principios que se establecen en la presente. (Ley 42 de 1993).

Según la Ley 42 de 1993, la vigilancia de la gestión fiscal del Estado se fundamenta en la eficiencia, la economía, la eficacia, la equidad y la valoración de los costos ambientales, de tal manera que permita determinar en la administración, en un período determinado, que la asignación de recursos sea la más conveniente para maximizar sus resultados; que en igualdad de condiciones de calidad los bienes y servicios se obtengan al menor costo; que sus resultados se logren de manera oportuna y guarden relación con sus objetivos y metas. Así mismo, que permita identificar los receptores de la acción económica y analizar la distribución de costos y beneficios entre sectores económicos y sociales y entre entidades territoriales y cuantificar el impacto por el uso o deterioro de los recursos naturales y el medio ambiente y evaluar la gestión de protección, conservación, uso y explotación de los mismos.

La vigilancia de la gestión fiscal de los particulares se adelanta sobre el manejo de los recursos del Estado para verificar que estos cumplan con los objetivos previstos por la administración (ver figura 9).



Figura 9. Vigilancia de la gestión fiscal. Fuente: <http> (Defensoría del pueblo)

**Entes de control fiscal:** Los entes encargados de realizar el control fiscal se muestran en la figura 10.

- Contraloría General de la República.
- Contralorías Territoriales entre las cuales están, Contralorías Municipales, Distritales y Departamentales.

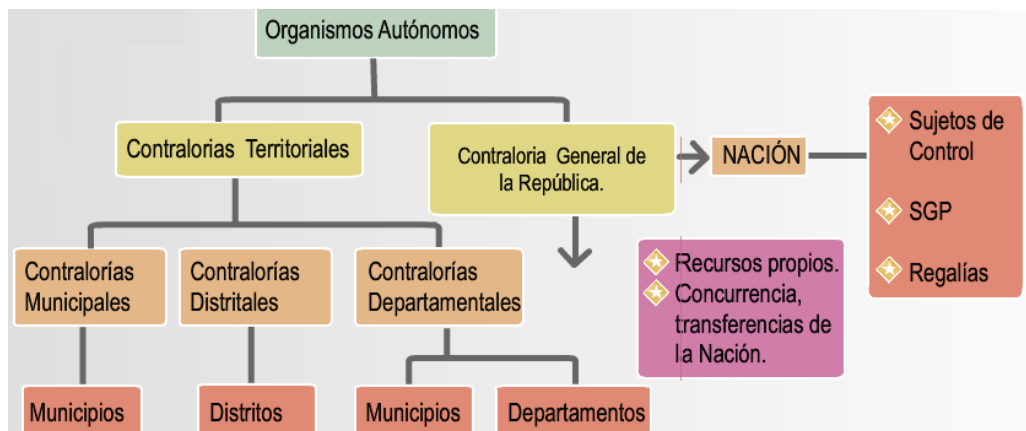


Figura 10. Entes encargados del control fiscal. Fuente: (Defensoría del pueblo)

**Contraloría General de la República:** Según (Contraloría General de la República) la Contraloría General de la República es el máximo órgano de control fiscal del Estado. Tiene la misión de procurar el buen uso de los recursos, bienes públicos y contribuir a la modernización del Estado, mediante acciones de mejoramiento continuo en las entidades públicas. La Constitución Política de 1991, en su artículo 267, establece que: “el control fiscal es una función pública que ejercerá la Contraloría General de la República, la cual vigila la gestión fiscal de la administración y de los particulares o entidades que manejan fondos o bienes de la Nación”.

**Contralorías territoriales:** El artículo 272 de la Constitución vigente, consagra “La vigilancia de la gestión fiscal de los departamentos, distritos y municipios donde haya contralorías, corresponde a éstas y se ejercerá en forma posterior y selectiva. La de los municipios corresponde a las Contralorías departamentales, salvo lo que la ley determine respecto de Contralorías municipales”.

**Contralorías municipales:** La Ley 136 de 1994 fijó, entre otras, las competencias de las Contralorías Municipales, así:

- Artículo 154. “El régimen del control fiscal de los municipios, se regirá por lo que dispone la Constitución, la ley 42 de 1993, lo previsto en este capítulo y demás disposiciones vigentes”;
- Artículo 155. “Las contralorías distritales y municipales son entidades de carácter técnico, dotadas de autonomía administrativa y presupuestal...”;
- Artículo 156. “Creación y supresión de contralorías distritales y municipales. Artículo modificado por el artículo 21 de la Ley 617 de 2000: Únicamente los municipios y distritos clasificados en categoría especial y primera, y aquellos de segunda categoría que tengan más de cien mil (100.000) habitantes, podrán crear y organizar sus propias

Contralorías. Las contralorías de los municipios y distritos a que se refiere el inciso anterior deberán suprimirse cuando se establezca la incapacidad económica del municipio o distrito para financiar los gastos de funcionamiento del órgano de control fiscal, refrendado por la Contaduría General de la Nación. Parágrafo. En los municipios o distritos en los cuales no haya Contraloría municipal, la vigilancia de la gestión fiscal corresponderá a la respectiva Contraloría departamental. En estos casos no podrá cobrarse cuota de fiscalización u otra modalidad de imposición similar a los municipios o distritos...”

- Artículo 165. “Atribuciones. Los contralores distritales y municipales, tendrán además de lo establecido en el artículo 272 de la Constitución Política, las siguientes: 3º Exigir informes sobre su gestión fiscal a los servidores públicos del orden municipal y a toda persona o entidad pública o privada que administre fondos o bienes de la respectiva entidad territorial. ”

**Veeduría ciudadana:** De acuerdo con la Constitución Política de Colombia en el artículo 270, “La ley organizará las formas y los sistemas de participación ciudadana que permitan vigilar la gestión pública que se cumpla en los diversos niveles administrativos y sus resultados”.

“Se entiende por Veeduría Ciudadana el mecanismo democrático de representación que le permite a los ciudadanos o a las diferentes organizaciones comunitarias, ejercer vigilancia sobre la gestión pública, respecto a las autoridades, administrativas, políticas, judiciales, electorales, legislativas y órganos de control, así como de las entidades públicas o privadas, organizaciones no gubernamentales de carácter nacional o internacional que operen en el país, encargadas de la ejecución de un programa, proyecto, contrato o de la prestación de un servicio público. Dicha vigilancia, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 270 de la

Constitución Nacional, se ejercerá en aquellos ámbitos, aspectos y niveles en los que en forma total o parcial, se empleen los recursos públicos, con sujeción a lo dispuesto en la presente Ley.”

## **2.4 CLASIFICACIÓN DE LAS OBRAS DE DRAGADO**

De acuerdo con (Técnicas de dragado) las obras de dragado están especialmente relacionadas con la construcción o mantenimiento portuarios y con la regeneración de playas, aunque sus aplicaciones son mucho más diversas. De esta manera, se pueden clasificar las obras de dragado en función de su objetivo o destino.

Por otro lado, las condiciones en que se desarrolla el dragado son también muy distintas en función del emplazamiento de la obra y de las características del terreno a dragar. Estos dos factores permiten también clasificar las obras de dragado.

Según objetivo o destino de dragado: estas obras permiten mantener o ampliar los cauces de los ríos, y mejorar su capacidad de desagüe. Las explotaciones de materiales para la construcción y minerales en medio marinos pasan por un dominio de las técnicas de dragado a fin de obtener un rendimiento óptimo.

Otro destino cada vez más común del material dragado es su uso como material de relleno o de sustitución. En diversos tipos de obra se requieren rellenos con tierra, como puede ser el trasdosado de muelles, en bases de carreteras, en aeropuertos, o bien la sustitución de terrenos de mala calidad, para mejorar las condiciones geotécnicas en cimentaciones de muelles o de cualquier otro tipo de estructura. El dragado también permite excavar zanjas para tuberías o cables.

Según el posicionamiento: Las condiciones en que se desarrollan las obras de dragado son también muy distintas en función del posicionamiento de la obra respecto a la línea de costa, pudiendo realizarse en mar abierto, en la zona costera, o en aguas abrigadas, ya sea en el interior de un puerto, un río o un lago.

Según las características del terreno: Los terrenos a dragar pueden ser de naturaleza muy diversa, desde rocas duras hasta fangos, por lo que el comportamiento frente a la excavación, al transporte y al vertido es diferente en cada caso. La naturaleza del material a dragar condiciona pues en gran medida la draga y la técnica de dragado utilizada.

## **2.5 FASES DE CONSTRUCCIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE HORMIGÓN ARMADO**

Las fases de construcción de un muro de contención de hormigón armado serán las siguientes:

- Replanteo
- Excavación y Movimiento de Tierras
- Ejecución del Hormigón de Limpieza
- Colocación de la Armadura de la zapata, dejando esperas.
- Hormigonado de la zapata.
- Ejecutar el encofrado de la cara interior del muro (intradós).
- Colocación de la armadura del muro de contención.
- Encofrado de la cara exterior (extradós)

- Puesta en obra y vibrado del hormigón.

- Desencofrado.

Es importante tener en cuenta la disposición correcta de las armaduras, de acuerdo al diseño de la zapata en relación al empuje de las tierras. Para mejorar la estabilidad, en lugar de construir un muro macizo y grueso, de sección uniforme, se ejecuta el muro con una sección trapezoidal. Cuando las condiciones de edificación lo permiten, conviene que la parte exterior del muro forme un plano inclinado (escarpa), de esta manera se aumenta el ancho de la base asegurando la estabilidad del conjunto y se baja el centro de gravedad.

## 2.6 ASPECTOS LEGALES

La veeduría ciudadana tiene su fundamento en los artículos 40, 103 y 270 de la Constitución Nacional y en diferentes desarrollos normativos, que se presentan en la siguiente tabla (CASTAÑEDA RAMOS, KATERIN JULIETH; CASTELLANOS LEÓN, JOSE ALEXANDER; RIVERA CALDERÓN, CINDY LORENA; SANCHEZ VILLAMIL, JUAN DAVID; ÁLVAREZ GAITÁN, JULIÁN ANDRÉS, 2014)

Tabla 1. Artículos normativos de la Constitución Política de Colombia

Ley 87 de 1993	Establece las normas para el ejercicio del control interno en entidades y organismos del estado.
El Decreto 2132 de 1992,	Se reestructuran y fusionan entidades y dependencias de la administración nacional, en su artículo 24 establece: Para el 29 manejo de los recursos del sistema de cofinanciación.



Ley 100 de 1993 de Seguridad Social	En el artículo 159, numeral 5 establece: la participación de los afiliados al sistema individualmente o en sus organizaciones en todas las instancias de asociación, representación y veeduría de las entidades rectoras, promotoras y prestadoras del sistema de seguridad social en salud.” En el artículo 231 establece “con el fin de garantizar cobertura, eficiencia y calidad de servicios, la prestación de servicios mediante el régimen de Subsidios en salud será objeto de control por parte de veedurías comunitarias elegidas popularmente, de acuerdo con la reglamentación que se expida para el efecto.
La Ley 80 de 1993 o Estatuto de Contratación	Dispone que el control social o ciudadano y la vigilancia de los contratos estatales deben recibir especial apoyo y colaboración de las autoridades y estas deberán entregar oportunamente los documentos o la información necesaria para ejercer ese control.
El decreto 2170 de 2002	El cual se reglamenta la Ley 80/93 en su capítulo II denominado de la participación ciudadana en la contratación estatal se estipula que las veedurías ciudadanas “podrán desarrollar su actividad durante la etapa pre contractual, contractual y pos contractual de los procesos de contratación, haciendo recomendaciones escritas y oportunas ante las entidades que administran y ejecutan el Contrato y ante los organismos de control del Estado En el artículo 66 de la Ley 80 de 1993, se contempla que “las entidades estatales deberán convocar veedurías ciudadanas para realizar control social a cualquier proceso de contratación.
Ley 134 de 1994	En el artículo 100 establece que las organizaciones civiles “podrán constituir veedurías ciudadanas o juntas de vigilancia a nivel nacional y en todos los niveles territoriales, con el fin de vigilar la gestión pública, los resultados de la misma y la prestación de los servicios públicos”.
Documento CONPES de mayo de 1995	Contiene la política gubernamental para desarrollar los postulados de la democracia participativa, señala que cada una de las entidades del Estado debe promover la constitución de comités de veeduría ciudadana bajo los principios de autonomía e independencia.

Ley 489 de 1998	En los artículos 34 y 35 establece la obligación de las entidades y organismos de la Administración Pública de prestar el apoyo requerido a los ciudadanos que decidan constituir mecanismos para ejercer el control social a la administración, en especial a las veedurías ciudadanas y define aspectos que deben tener en cuenta las entidades para garantizar el ejercicio de dichas organizaciones sociales.
Ley 850 de 2003	Define lo que se entiende por veedurías ciudadanas y la facultad y procedimientos de constitución de las mismas; la inscripción para su reconocimiento ante las Cámaras de Comercio las personerías municipales o distritales y en caso de las comunidades indígenas ante sus propias autoridades.
Ley 42 de 1993	Trata sobre la organización del sistema de control fiscal financiero y los organismos que lo ejercen. La norma fundamental está contemplada en su artículo 26.
Ley 134 de 1994	Se dictan normas sobre mecanismos de participación ciudadana.
Artículo 99, Ley 134 de 1994	Consagró la participación administrativa es un derecho de las Personas. No obstante, consagró normativamente las VEEDURÍAS CIUDADANAS, con posibilidades de ejercer control y vigilancia ciudadana a los recursos públicos.
Ley 472 de 1998	Desarrolla el artículo 88 de la Constitución Política de Colombia en relación con el ejercicio de las acciones populares y de grupo y se dictan otras disposiciones.
Ley 136 de 1994	Establece normas tendientes a modernizar la organización y el funcionamiento de los municipios.
Ley 850 de 2003	Por medio de la cual se Reglamentan las Veedurías Ciudadanas.

### **3. CONTROL FISCAL PARTICIPATIVO**

Este capítulo da a conocer la descripción del proyecto, que incluye la contratación, y el costo económico que tiene cada una de las áreas a ejecutar, conformación de la veeduría, obligaciones del apoyo técnico, control y seguimiento a la ejecución de la obra, calidad de la obra y materiales, responsabilidad social y civil y un cronograma de actividades.

#### **3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y CARACTERÍSTICAS BÁSICAS**

El sector urbano del municipio de La Vega Cundinamarca colinda con el río Ila el cual en época de invierno representa una amenaza para los habitantes de las riberas del río, ya que su fuerte caudal y crecientes súbitas socavan las orillas arrastrando material rocoso importante debilitando los taludes y obras de protección existentes. Para poder mitigar los daños que este río causa en época de invierno se realizaron estudios hidrológicos, hidráulicos, geotécnicos y estructurales para la construcción de obras civiles, razón por la cual se realizó el Convenio Interadministrativo de Asociación 0552 de 2012 entre el municipio de La Vega y la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR cuyo objeto es: construcción de obras de mitigación para prevenir inundaciones en el río Ila en el municipio de La Vega Cundinamarca, por lo anterior la Administración municipal del municipio de La Vega Cundinamarca adelantó el proceso de licitación pública 006 de 2012, por el cual adjudicó el contrato de obra No. 020 de 2012 al Consorcio URCA Ingeniería para realizar la “construcción de obras de mitigación para prevenir inundaciones en el río Ila en el municipio de La Vega Cundinamarca”.

Las obras a ejecutar en este contrato contemplan la construcción de un muro de contención en concreto reforzado en el Sector El Cural, el cual representa alrededor del 80% del total del presupuesto asignado; y el

20% restante es destinado a la intervención en el Río ILA para la realización de actividades de dragado y movimiento y adecuación de bolos en cinco sectores: La Juanita, Gaitán, Villa del Río, El Cural y Hotel Don Juan.

La intervención en dichos sectores tiene por objeto el dragado en el río ILA para mejorar la capacidad hidráulica del cuerpo hídrico (Hidráulicas, 2013).

### 3.1.1 Contratos suscritos

Para la construcción de obras de mitigación para prevenir inundaciones en el río Ila en el Municipio de La Vega la alcaldía suscribe un contrato de obra y uno de interventoría.

La descripción de ambos contratos como, número de contrato, objetivo, valor inicial del contrato, valor de anticipos, contratista, duración, fecha de iniciación, fecha de terminación, entidad contratante y supervisor del contrato se da a conocer a continuación:

Tabla 2. Descripción del contrato de obra

DESCRIPCIÓN DEL CONTRATO DE OBRA	
Contrato de obra No.	020 de 2012
Objetivo	Construcción de obras de mitigación para prevenir inundaciones en el río Ila en el municipio de La Vega Cundinamarca
Valor inicial del contrato	\$ 1.539.219.069,00
Valor anticipos	\$ 0,00
Contratista	Consortio URCA Ingeniería
Duración	6 meses
Fecha de iniciación	09 de Julio de 2013
Fecha de terminación	09 de Enero de 2014
Entidad contratante	Alcaldía de La Vega - Cundinamarca
Supervisor del contrato	Ing. Edwin Aldana

Fuente: Contrato de obra No 020 de 2012

Tabla 3. Descripción del contrato de interventoría

DESCRIPCIÓN DEL CONTRATO DE INTERVENTORÍA	
Contrato de interventoría No.	009 de 2012
Objeto	Interventoría técnica, administrativa y financiera a la obra construcción de obras de mitigación para prevenir inundaciones en el río Ila en el municipio de La Vega Cundinamarca
Valor inicial del contrato	\$ 107.745.069
Valor del contrato modificado	\$ 87.339.021
Contratista	Consortio Interventorías Hidráulicas
Duración	7 meses
Fecha de iniciación	09 de Julio 2013
Fecha de terminación	09 de Febrero de 2014
Entidad contratante	Alcaldía de La Vega - Cundinamarca
Supervisor del contrato	Ing. Edwin Aldana

Fuente: Contrato de interventoría No 009 de 2012

### 3.1.2 Costo total del proyecto

El valor total del proyecto se presenta en la tabla 4. En la parte principal de la tabla se especifica el valor a ejecutar por sector y luego se muestra el valor total del proyecto:

Tabla 4. Resumen del proyecto

Resumen del proyecto		
Ítem	Descripción	
1	Costo total del proyecto	Valor total
1	Intervención sector La Juanita	\$ 48.903.168
2	Intervención sector Gaitán	49.911.366
3	Intervención sector Villa del Río	28.643.154
4	Intervención sector Cural	1.010.277.507
5	Intervención sector Hotel Don Juan	\$ 93.640.057

Costo directo de obras civiles	\$ 1.231.375.254
Administración 17%	209.333.793
Imprevistos 3%	36.941.257

Utilidad 5%	61.568.762
Interventoría 7%	86.196.267
Costo total proyecto (directos + indirectos)	\$ 1.625.415.335

Fuente: Contrato de obra No 020 de 2012

El aporte de la Corporación CAR (Corporación Autónoma Regional) es de \$1.317.571.523 pesos y el aporte del municipio es de \$ 307.843.812 pesos, para un total de \$ 1.625.415.335 pesos.

### 3.1.3 Descripción del presupuesto en los sectores intervenidos

A continuación describimos el presupuesto de las actividades a realizar en cada uno de los sectores contratados dentro del Contrato 020 de 2012.

**Sector la juanita:** En la tabla 5 se presenta las actividades realizadas en el sector La Juanita, unidad, la cantidad, valor unitario y costo total de la actividad.

Tabla 5. APU sector La Juanita

Sector: La Juanita					
Ítem	Descripción	unidad	Cantidad	valor unitario	valor total
1	Preliminares	unidad			
1.1	Localización – replanteo	m <sup>2</sup>	2700	\$1.908	\$ 5.151.600
				sub - total	\$ 5.151.600
2	Excavaciones y dragado				
2.2	Dragado mecánico en material granular menor a 0,40 m (Incluye traslapeo y conformación de jarillón).	m <sup>3</sup>	3304	\$13.242	\$ 43.751.568
				sub - total	\$ 48.903.168

Fuente: Contrato de obra No 020 de 2012

En la tabla 6 se presenta los costos directos en el sector La Juanita, los costos directos de obras civiles, serán el sub – total presentado anteriormente con un valor de \$48.903.168.

Tabla 6. Costos directos de obra civiles sector La Juanita

Costos directos de obras civiles		\$ 48.903.168
Administración	17%	8.313.538
Imprevistos	3%	1.467.095
Utilidad	5%	2.445.158
Costo total proyecto sector la juanita		\$ 61.128.960

Fuente: Contrato de obra No 020 de 2012

**SECTOR GAITÁN:** En la tabla 7 se presenta las actividades realizadas en el sector Gaitán, unidad, la cantidad, valor unitario y costo total de la actividad.

Tabla 7. APU sector Gaitán

Sector: Gaitán					
Ítem	Descripción	unidad	Cantidad	valor unitario	valor total
1	Preliminares	unidad			
1.1	Localización - replanteo	m <sup>2</sup>	3150	\$1.908	\$6.010.200
				sub – total	\$6.010.200
2	Excavaciones y dragado				
2.2	Dragado mecánico en material granular menor a 0,40 m (incluye traslapeo y conformación de jarillón).	m <sup>3</sup>	2286,40	\$13.242	\$30.276.508
2.3	Movimiento y adecuación de bolos y rocas superiores a 1.0 m (incluye traspaleo y adecuación del material).	m <sup>3</sup>	571,60	\$23.836	\$13.624.657
				sub - total	\$49.911.366

Fuente: Contrato de obra No 020 de 2012

En la tabla 8 se presenta los costos directos en el sector Gaitán, los costos directos de obras civiles, serán el sub – total presentado anteriormente con un valor de \$49.911.366.

Tabla 8. Costos de directos de obras civiles sector Gaitán

Costos directos de obras civiles		\$49.911.366
Administración	17%	8.484.932
Imprevistos	3%	1.497.340
Utilidad	5%	2.495.568
costo total proyecto sector Gaitán		\$ 62.389.208

Fuente: Contrato de obra No 020 de 2012

**Sector villa del río:** En la tabla 9 se presenta las actividades realizadas en el sector Villa del Río, unidad, la cantidad, valor unitario y costo total de la actividad.

Tabla 9. APU sector Villa del Río

Sector: Villa del Río					
Ítem	Descripción	unidad	cantidad	valor unitario	valor total
1	Preliminares	unidad	cantidad	valor unitario	valor total
1.1	Localización – replanteo	m <sup>2</sup>	4200	\$1.908	\$8.013.600
				sub – total	\$8.013.600
2	Excavaciones y dragado				
2.2	Dragado mecánico en material granular menor a 0,40 m (incluye traslapeo y conformación de jarillón).	m <sup>3</sup>	1074,40	\$13.242	\$14.227.204
2.3	Movimiento y adecuación de bolos y rocas superiores a 1.0 m (incluye traspaleo y adecuación del material).	m <sup>3</sup>	268,60	\$23.836	\$ 6.402.349
				sub - total	\$28.643.154

Fuente: Contrato de obra No 020 de 2012



En la tabla 10 se presenta los costos directos en el sector Villa del Río, los costos directos de obras civiles, serán el sub – total presentado anteriormente con un valor de \$28.643.154.

Tabla 10. Costos directos de obras civiles sector Villa del Río

Costos directos de obras civiles		\$28.643.154
Administración	17%	4.869.336
Imprevistos	3%	859.294
Utilidad	5%	1.432.157
costo total proyecto sector villa del río		\$35.803.943

Fuente: Contrato de obra No 020 de 2012

**Sector Cural:** En la tabla 11 se presenta las actividades realizadas en el sector Cural, unidad, la cantidad, valor unitario y costo total de la actividad.

Tabla 11. APU Sector El Cural

Sector: El Cural					
Ítem	Descripción				
1	Preliminares	unidad	cantidad	valor unitario	valor total
1.1	localización – replanteo	m <sup>2</sup>	12000	\$1.908	\$22.896.000
				sub – total	\$22.896.000
2	Excavaciones y dragado				
2.1	Excavación manual en material común incluye (incluye apuntalamiento y tablestacado)	m <sup>3</sup>	112,19	\$59.937	\$6.724.332
2.2	Dragado mecánico en material granular menor a 0,40 m (incluye traslapeo y conformación de jarillón).	m <sup>3</sup>	3242,70	\$13.242	\$42.939.833
2.3	Movimiento y	m <sup>3</sup>	111	\$23.836	\$2.645.796

	adecuación de bolos y rocas superiores a 1.0 m (incluye traspaleo y adecuación del material).				
				sub – total	\$52.309.961
3	Rellenos				
3.1	Colocación de relleno con material proveniente de la excavación (material granular y bolos) tamaño máximo: 0,50 m	m <sup>3</sup>	2243,70	\$13.310	\$29.863.647
3.2	Suministro y colocación de base granular de espesor 15 cm y tamaño máximo 1"	m <sup>3</sup>	45	\$21.498	\$967.410
				sub – total	\$30.831.057
4	Concretos				
4.1	Concreto para elevaciones muros de contención y cabezales (210 kg/cm <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup>	660,47	\$645.319	\$426.213.839
4.2	Concreto para zarpa de muro de contención (210kg/cm <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup>	333	\$573.945	\$191.123.685
4.3	Concreto (175kg/cm <sup>2</sup> ). (soleras, cuneta, estructura escalonada y placa huella)	m <sup>2</sup>	47,85	\$441.301	\$ 21.116.252
4.4	Concreto ciclópeo tamaño máximo material granular 10 cm para placa huella	m <sup>2</sup>	31,50	387.305	\$ 12.200.107
				sub – total	\$650.653.885
5	Aceros				
5.1	Suministro e instalación de acero de refuerzo fy: 4200 (kg/cm <sup>2</sup> )	Kg	72849	\$3.456	\$251.766.144
5.2	Suministro e instalación de malla concremalla q6 (diam: 6.5 mm x 15 cm x 15 cm)	m <sup>2</sup>	38,50	\$3.280	\$126.280
				sub – total	\$251.892.424
6	Suministro e instalación de tubería en concreto reforzado para alcantarilla 36"				

6.1	Suministro e instalación de tubería en concreto reforzado para alcantarilla 36"	MI	5	\$338.836	\$1.694.180
				sub – total	\$1.010.277.507

Fuente: Contrato de obra No 020 de 2012

En la tabla 12 se presenta los costos directos en el sector El Cural, los costos directos de obras civiles, serán el sub – total presentado anteriormente con un valor de \$1.010.277.507.

Tabla 12. Costos directos de obras civiles sector El Cural

Costos directos de obras civiles		\$1.010.277.507,71
Administración	17%	\$171.747.176,31
Imprevistos	3%	\$30.308.325,23
Utilidad	5%	\$50.513.875,39
Costo total proyecto sector el Cural		\$1.262.846.884,64

Fuente: Contrato de obra No 020 de 2012

**Sector Hotel Don Juan:** En la tabla 13 se presenta las actividades realizadas en el sector Hotel Don Juan, unidad, la cantidad, valor unitario y costo total de la actividad.

Tabla 13. APU sector Hotel Don Juan

Sector: Hotel Don Juan					
Ítem	Descripción				
1	Preliminares	unidad	cantidad	valor unitario	valor total
1.1	localización – replanteo	m <sup>2</sup>	2700	\$1.908	\$5.151.600
				sub – total	\$5.151.600
2	Excavaciones y dragado				
2.2	Dragado mecánico en	m <sup>3</sup>	3772,30	\$13.242	49.952.796

	material granular menor a 0,40 m (incluye traslapeo y conformación de jarillón).				
2.3	Movimiento y adecuación de bolos y rocas superiores a 1.0 m (incluye traspaleo y adecuación del material).	m <sup>3</sup>	1616,70	\$ 23.836	\$38.535.661
				sub - total	\$93.640.057

Fuente: Contrato de obra No 020 de 2012

En la tabla 14 se presenta los costos directos en el sector Hotel Don Juan, los costos directos de obras civiles, serán el sub – total presentado anteriormente con un valor de \$93.640.057.

Tabla 14. Costos directos de obras civiles sector Hotel Don Juan

Costos directos de obras civiles		\$93.640.057
Administración	17%	15.918.809
Imprevistos	3%	2.809.201
Utilidad	5%	4.682.002
Costo total proyecto sector Hotel Don Juan		\$117.050.072

Fuente: Contrato de obra No 020 de 2012

### **Características específicas muro de contención sector El Cural**

En la figura 11 se presenta el plano del muro de contención que se planea realizar en el sector El Cura del municipio de La Vega. En la tabla 15 se muestran las dimensiones que tendrá el muro de contención.

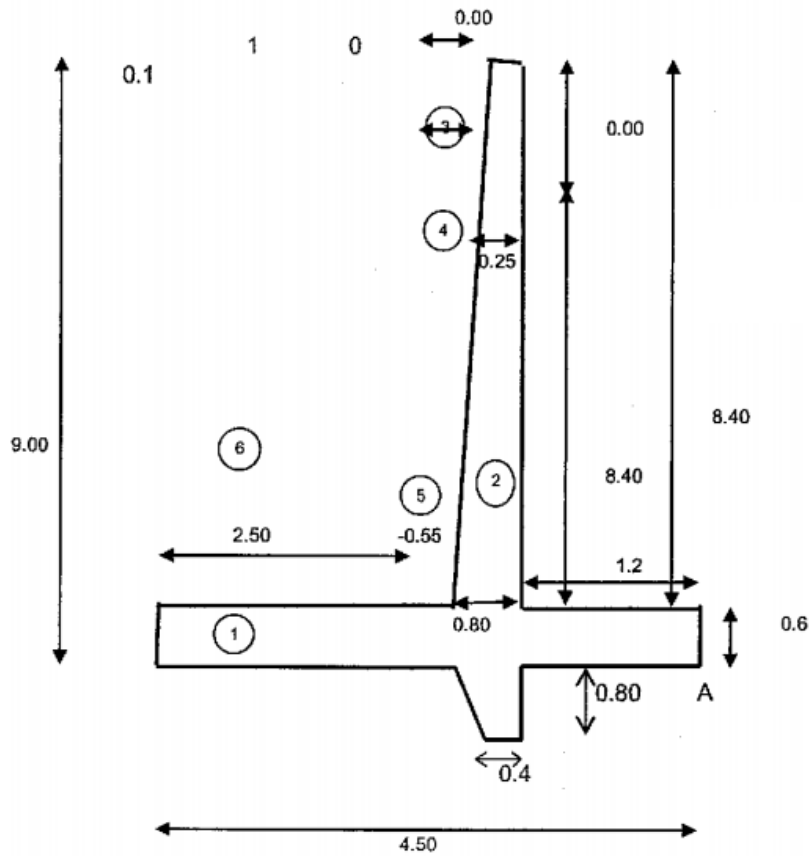


Figura 11. Esquema general del muro de contención

Tabla 15. Dimensiones muro de contención

Dimensiones	
Longitud del muro	40 m
Altura del muro	9 m
Ancho del muro	1 m

### Pólizas vigentes

En la tabla 16, se relaciona el listado de pólizas actualizadas y vigentes del contratista de obra y en la tabla 17 las pólizas vigentes de la interventoría.

Tabla 16. Relación de pólizas vigentes contratista

Relación de pólizas vigentes contratista				
Pólizas	N°.	compañía aseguradora	vigencia	
			desde	hasta
R.C.E	1012902	La previsora S.A	16/11/2012	09/05/2014
Cumplimiento	3005616	La previsora S.A	09/07/2013	09/09/2014
Pagos de salarios, prestaciones sociales	3005616	La previsora S.A	09/07/2013	09/05/2017
Estabilidad de obra	3005616	la previsora S.A	09/07/2013	16/11/2013

Fuente: (Consortio Intervertorias, 2013)

Tabla 17. Relación de pólizas vigentes interventoría

Relación de pólizas vigentes interventoría				
Pólizas	no.	compañía aseguradora	vigencia	
			desde	hasta
Cumplimiento	3005982	la previsora s.a	09/07/2013	09/10/2014
Pago de salarios, prestaciones sociales	3005982	la previsora s.a	09/07/2013	09/06/2017
Calidad del servicio	3005982	la previsora s.a	09/07/2013	11/03/2014

Fuente: (Consortio Intervertorias, 2013)

### 3.1.4 Actividades ejecutadas por la interventoría

Las Actividades relacionadas a continuación corresponden al seguimiento realizado por la interventoría durante el transcurso de la obra.

**Trabajo administrativo:** se solicita al contratista la programación de obra ajustada con respecto al avance de los trabajos.

**Trabajo social:** información a la Comunidad del área de influencia directa del proyecto sobre el inicio de las obra para cada frente de obra, se verificó la instalación de la valla informativa del proyecto y se hizo el acompañamiento en recorridos y reuniones con comités de veeduría, la Contraloría y la Corporación autónoma regional CAR.

**Seguridad industrial y salud ocupacional:** verificación de afiliaciones al sistema de salud de los trabajadores, verificación de pagos parafiscales, revisión de utilización de implementos de protección personal y verificación diaria de personal en obra

**Actividades técnicas:** se realiza el replanteo y ubicación de las obras en cada uno de los sectores, revisión del presupuesto de las obras, revisión de los diseños y cantidades en cada uno de los sectores a intervenir, visita al sector de las obras, replanteo topográfico y localización del proyecto, seguimiento a programación de obras, instalación de señalización provisional para obras, elaboración de informes y realizar reevaluación del presupuesto con respecto a los cambios en el diseño propuestos por el diseñador.

### **3.2 CONFORMACIÓN DE VEEDURÍA**

El día 4 de Abril de 2013 en el municipio de La Vega Cundinamarca, se realizó la primera reunión con los ciudadanos del municipio, que querían participar en las veedurías ciudadanas para el control fiscal participativo, dada su vecindad con estas. A esta reunión además de los ciudadanos, asistieron los señores Diego Andrés Zambrano, Ing. Liliana Amaya, Ing. Edwin Aldana por parte del contratante; Milton Turriago por parte del contratista; el Ing. Alexander García por parte de la interventoría (ver figura 12).



Figura 12. Primera reunión, conformación veeduría

La ejecución del control fiscal se logra llevar a cabo gracias a la oportuna capacitación brindada a los veedores en cuanto a las funciones que tienen ellos como veedores, los métodos de actuación jurídica que existen para denunciar cualquier irregularidad, los medios por los cuales ellos pueden realizar intervenciones si fuese necesario, por parte de la Contraloría General de la República.

Como Ingenieros Civiles, es nuestra labor apoyar a los veedores, garantizando que las obras realizadas, se ejecuten como está estipulado en los contratos de obra así estos proyectos estén dentro de los parámetros establecidos por la Ley.

Conforme avanzó la reunión se hizo un recorrido en el que presentan los lugares de ejecución de las obras por parte del Ingeniero Edwin Aldana (ver figura 13).





Figura 13. Primera reunión, lugares a intervenir

### **3.3 OBLIGACIONES DEL APOYO TÉCNICO POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES DE LA UMNG (UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA)**

- Verificar que los documentos como pólizas, cantidades de obra, actas de inicio, planos, técnicas constructivas y hasta materiales, estén en regla y sean acordes con el proyecto a ejecutar
- Cerciorarse en qué lugar se realizarán las obras y que se cumpla con las medidas de seguridad necesarias, como cerramiento y señalización
- Verificar que el contratista cumpla con el contrato, que las cantidades de obra y los materiales estipulados sean los que se están usando
- Mantener informados a los veedores del avance de la obra, y dar explicación de lo que se está ejecutando
- Realizar visitas periódicas donde se evidencie que el contratista está cumpliendo con el plazo de ejecución de las obras

- Capacitar a los veedores para que puedan ejercer un juicio crítico en las obras que se llevan a cabo al margen del río Ila.

### **3.4 CONTROL Y SEGUIMIENTO A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA**

El seguimiento que se hizo a la ejecución de la obra, será presentado a continuación cronológicamente, apoyado de un registro fotográfico realizado por el estudiante de ingeniería Civil de la universidad Militar Nueva Granda. Cada día y visita especificada, estará acompañado de una descripción detallada en las actividades ejecutadas.

#### **Visita número 1**

El contratista ubica y construye su campamento en el sector el Cural en la finca de la Familia Bonilla con autorización de los propietarios (ver figura 14). El contratista realiza el replanteo y localización de las obras en los diferentes sectores, una vez realizados los traslados de coordenadas se ubica y se referencia en terreno el sector en donde se construirá el muro de contención del sector El Cural.



Figura 14. Campamento sector Cural

## Visita número 2

En la figura 15 se muestra el comienzo de la excavación en el sector Cural, para la disposición del muro. Es necesaria la realización de un sendero peatonal para que no se vea afectada la movilidad de los peatones que transitan por esta zona.



Figura 15. Excavación para el muro sector Cural

### Visita número 3

En el transcurso de la excavación se evidencian problemas de infiltración del agua del río Ila, por lo que es necesario comenzar labores de bombeo. Después de 20 días se finaliza, la excavación y la conformación del jarillón que protegerá la obra mientras se lleva a cabo la construcción del muro de contención se finaliza (ver figura 16).



Figura 16. Conformación de Jarillón y excavación terminada

### Visita número 4

Se observa que ya se ha ejecutado la excavación para el dentellón del muro de contención y se ha dado inicio al acomodamiento de los bolos que mejorarán la capacidad hidráulica del río Ila, disminuyendo los riesgos de socavación más debajo de río (ver figura 17).



Figura 17. Excavación para el dentellón del muro y acomodamiento de bolos

### **Visita número 5**

Se presencia el tablestacado del dentellón y los trabajos de mejoramiento del piso de fundación para iniciar labores de vertimiento del concreto para la zarpa del muro de contención en concreto reforzado. Además se visualiza como la máquina retroexcavadora termina la conformación del jarillón que da al frente del muro de contención y por último se visualiza como es vertido el concreto ciclópeo (ver figura 18).



Figura 18. Fundición zarpa y conformación de jarillones

### Visita número 6

Se realizan trabajos de amarre en el muro, con el fin de adelantar trabajo y más continuamente poder fundir el cuerpo del muro. Se avanzan observaciones y trabajos en el sector Gaitán para la movilización de los bolos y conformación de los jarillones (ver figura19 y figura 20).



Figura 19. Trabajo de amarres para el dentellón y la zarpa del muro



Figura 20. Sector Gaitán, antes, en el momento y después de realizar los jarillones



## Visita número 7

Llega una retroexcavadora Kamatsu pc200 para apoyar las labores en el sector Hotel Don Juan, la topografía realiza replanteo demorando los cortes correspondientes según el diseño (ver figura 21).



Figura 21. Labores de corte y movimiento de bolos sector Hotel Don Juan

### Visita número 8

Se culminan las actividades de construcción de jarillones, dragado, movimiento y adecuación de bolos en el sector Hotel Don Juan y se inicial labores de replanteo en el sector La Juanita (ver figura 22 y figura 23).

Figura 22. obras terminadas en el sector Hotel Don Juan





Figura 23. replanteo sector La Juanita

### Visita número 9

Se culminan las labores de construcción de jarillones, dragado, movimiento y adecuación de bolos en el sector La Juanita y comienzan labores dragado en el sector de Vila del Río. Comienza la fundición de la zarpa del muro en el sector Cural (ver figura 24 y figura 25). En este punto se ha culminado el 20% del contrato.



Figura 24. Sector Villa de Río labores de dragado y adecuación de bolos



Figura 25. Fundición de la zarpa del muro de contención

## Visita número 10

Día 31 de octubre, el cuerpo de muro esta avanzado en un 38%. La interventoría realiza cilindros para fallarlos y certificar que el concreto tiene las características especificadas en el contrato (ver figura 26).



Figura 26. Cuerpo del muro y cilindros

## Visita número 11

Se realiza una visita a todas las obras terminadas, acompañado de un veedor de La Vega (ver figura 27).



Figura 27. Acompañamiento a las obras con un ciudadano de La Vega

## Visita número 12

La construcción del muro de contención en el sector Cural ya va más del 60% ejecutado y comienzan labores de relleno (ver figura 28).



Figura 28. Muro de contención sector Cural.



### Visita número 13

10 de diciembre, se quitan las formaletas y son colocadas en la parte superior del muro para poder realizar la última fundición, continúan trabajos de relleno (ver figura 29).



Figura 29. Proceso de desmonte y colocación de formaletas

### **Visita número 14**

La construcción del muro de contención llega a su fin, rellinando los espacios delante y detrás del muro, haciendo uso del material tomando retirado al inicio del proyecto (ver figura 30).



Figura 30. Culmina proceso constructivo del muro de contención en el sector Cural

### **3.5 CALIDAD DE LOS MATERIALES**

En este capítulo se demuestra la calidad de los materiales usados, que para esta obra fueron el concreto y las barras de acero corrugado. Gracias a la información suministrada de manera oportuna por el fabricante, ARGOS para el concreto y GERDAU DIACO para las barras de acero corrugado.

La calidad del concreto se evalúa con la resistencia en obra y la resistencia en planta de acuerdo a la NTC – 673 y la calidad del acero se evalúa con su composición química y su resistencia a la tracción NTC 2289.

### 3.5.1 Calidad del concreto utilizado

En la tabla 18 se presenta los valores correspondientes a la resistencia a compresión del concreto en obra.

Tabla 18. Ensayo resistencia a la compresión de obra

NTC - 673				
Ensayo de resistencia a la compresión				
Código del producto		C210200000		
Consorcio URCA Ingeniería				
Fecha muestra	Muestra número	R3D Mpa	R7D Mpa	R28D Mpa
18/09/2013	7929	19,5	28	37,6
19/09/2013	7939	21,5	23,8	34,3
19/09/2013	104	21,4	27,8	36,8
01/10/2013	8047	16,3	25	33,6
15/10/2013	8157	17,7	25	--
21/10/2013	8207	12,8	19,6	--
31/10/2013	8303	20,9	--	--

Fuente: Reporte de resistencias Obra ARGOS

Se observa que tan solo en el tercer día se obtiene la resistencia estipulada en el contrato y en el día 7 y 28 es superada por completo la resistencia en obra.

En la tabla 19 se muestra los valores obtenidos de resistencia a la compresión en planta.

Tabla 19. Ensayo resistencia a la compresión de planta

NTC - 673				
Ensayo de resistencia a la compresión				
Código del producto		C210200000		
Consortio URCA Ingeniería				
Fecha muestra	Muestra número	R3D Mpa	R7D Mpa	R28D Mpa
13/09/2013	7893	16,1	25,1	33,2
13/09/2013	14244	19,8	25,8	31,5
18/09/2013	7929	19,5	28	37,6
19/09/2013	7939	21,5	23,8	34,3
19/09/2013	104	21,4	27,8	36,8
20/09/2013	7946	11,9	18,4	25,7
21/09/2013	18854	14,4	21,5	31,8
23/09/2013	18856	14,9	20,7	30
23/09/2013	18861	15,6	20,6	31,3
27/09/2013	18889	20,1	28,4	34,4
01/10/2013	8047	16,3	25	33,6
04/10/2013	8072	19	25,8	33,9
07/10/2013	18948	25,3	34,1	43,7
11/10/2013	18975	10,9	18	--
15/10/2013	8157	17,7	25	--
21/10/2013	8207	12,8	19,6	--
28/10/2013	9332	18,3	23,7	--
28/10/2013	19067	15,1	21,1	--
28/10/2013	14961	21,3	23,8	--
31/10/2013	8303	20,9	--	--

Fuente: Reporte de resistencias planta ARGOS

Los valores presentados en la tabla 19 muestran como el concreto en planta alcanza la resistencia esperada en tan solo 7 días. Esto nos da la confianza de que el concreto utilizado, cumple las especificadas en el contrato de obra.

### 3.5.2 Calidad de las barras de acero utilizadas

La calidad de las barras corrugadas de acero, fue entregada por el proveedor, donde especifica la composición química y las propiedades mecánicas de cada barra certificadas por la empresa fabricante GERDAU DIACO. Como las varillas se fabrican en distintos lotes, a continuación se presentan las tablas de certificación de calidad para cada lote. Ver tablas 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 y 32.

Tabla 20. Certificado de calidad barras de acero 3/8"

Certificado de calidad		
Cliente	Contrato 020 de 2012	
Diámetro	3/8"	
Especificación	NTC 2289	
Peso	168	Kg
Lote	1718738112	
Composición química		
Carbono	0,280%	
Manganeso	0,940%	
Fósforo	0,022%	
Azufre	0,032%	
Silicio	0,160%	
Propiedades mecánicas		
Resistencia a la fluencia	460	MPa
Resistencia a la tracción	656	MPa
Alargamiento	18,4	mm

Tabla 21. Certificado de calidad barras de acero 3/8"

Certificado de calidad		
Cliente	Contrato 020 de 2012	
Diámetro	3/8"	
Especificación	NTC 2289	
Peso	866	Kg
Lote	1718771903	
Composición química		
Carbono	0,280%	
Manganeso	0,980%	
Fósforo	0,016%	
Azufre	0,027%	
Silicio	0,140%	
Propiedades mecánicas		
Resistencia a la fluencia	421	MPa
Resistencia a la tracción	702	MPa
Alargamiento	15,05	mm

Tabla 22. Certificado de calidad barras de acero 3/8"

Certificado de calidad		
Cliente	Contrato 020 de 2012	
Diámetro	3/8"	
Especificación	NTC 2289	
Peso	604	Kg
Lote	1718770704	
Composición química		
Carbono	0,270%	
Manganeso	1,010%	
Fósforo	0,018%	
Azufre	0,034%	
Silicio	0,170%	
Propiedades mecánicas		
Resistencia a la fluencia	452	MPa
Resistencia a la tracción	694	MPa
Alargamiento	16,43	mm

Tabla 23. Certificado de calidad barras de acero 1/2"

Certificado de calidad		
Cliente	Contrato 020 de 2012	
Diámetro	1/2"	
Especificación	NTC 2289	
Peso	572	Kg
Lote	1718770303	
Composición química		
Carbono	0,270%	
Manganeso	1,000%	
Fósforo	0,019%	
Azufre	0,036%	
Silicio	0,150%	
Propiedades mecánicas		
Resistencia a la fluencia	457	MPa
Resistencia a la tracción	628	MPa
Alargamiento	17,77	mm

Tabla 24. Certificado de calidad barras de acero 1/2"

Certificado de calidad		
Cliente	Contrato 020 de 2012	
Diámetro	1/2"	
Especificación	NTC 2289	
Peso	298	Kg
Lote	1718770104	
Composición química		
Carbono	0,300%	
Manganeso	0,970%	
Fósforo	0,018%	
Azufre	0,039%	
Silicio	0,170%	
Propiedades mecánicas		
Resistencia a la fluencia	458	MPa
Resistencia a la tracción	620	MPa
Alargamiento	17,99	mm

Tabla 25. Certificado de calidad barras de acero 1/2"

Certificado de calidad		
Cliente	Contrato 020 de 2012	
Diámetro	1/2"	
Especificación	NTC 2289	
Peso	453	Kg
Lote	1718710209	
Composición química		
Carbono	0,280%	
Manganeso	0,970%	
Fósforo	0,019%	
Azufre	0,029%	
Silicio	0,160%	
Propiedades mecánicas		
Resistencia a la fluencia	441	MPa
Resistencia a la tracción	610	MPa
Alargamiento	19,39	mm

Tabla 26. Certificado de calidad barras de acero 3/8"

Certificado de calidad		
Cliente	Contrato 020 de 2012	
Diámetro	3/8"	
Especificación	NTC 2289	
Peso	94	Kg
Lote	1718771903	
Composición química		
Carbono	0,280%	
Manganeso	0,980%	
Fósforo	0,016%	
Azufre	0,027%	
Silicio	0,140%	
Propiedades mecánicas		
Resistencia a la fluencia	421	MPa
Resistencia a la tracción	702	MPa
Alargamiento	15,05	mm

Tabla 28. Certificado de calidad barras de acero 7/8"

Certificado de calidad		
Cliente	Contrato 020 de 2012	
Diámetro	7/8"	
Especificación	NTC 2289	
Peso	4.295	Kg
Lote	1718728103	
Composición química		
Carbono	0,270%	
Manganeso	0,940%	
Fósforo	0,022%	
Azufre	0,029%	
Silicio	0,230%	
Propiedades mecánicas		
Resistencia a la fluencia	480	MPa
Resistencia a la tracción	621	MPa
Alargamiento	16	mm

Tabla 27. Certificado de calidad barras de acero 7/8"

Certificado de calidad		
Cliente	Contrato 020 de 2012	
Diámetro	7/8"	
Especificación	NTC 2289	
Peso	283	Kg
Lote	9910537107	
Composición química		
Carbono	0,300%	
Manganeso	0,920%	
Fósforo	0,010%	
Azufre	0,027%	
Silicio	0,200%	
Propiedades mecánicas		
Resistencia a la fluencia	470	MPa
Resistencia a la tracción	624	MPa
Alargamiento	16,5	mm

Tabla 29. Certificado de calidad barras de acero 7/8"

Certificado de calidad		
Cliente	Contrato 020 de 2012	
Diámetro	7/8"	
Especificación	NTC 2289	
Peso	292	Kg
Lote	0000182016	
Composición química		
Carbono	0,290%	
Manganeso	0,990%	
Fósforo	0,015%	
Azufre	0,026%	
Silicio	0,200%	
Propiedades mecánicas		
Resistencia a la fluencia	499	MPa
Resistencia a la tracción	670	MPa
Alargamiento	16	mm

Tabla 30. Certificado de calidad barras de acero 7/8"

Certificado de calidad		
Cliente	Contrato 020 de 2012	
Diámetro	7/8"	
Especificación	NTC 2289	
Peso	418	Kg
Lote	0000182015	
Composición química		
Carbono	0,290%	
Manganeso	0,990%	
Fósforo	0,015%	
Azufre	0,026%	
Silicio	0,200%	
Propiedades mecánicas		
Resistencia a la fluencia	499	MPa
Resistencia a la tracción	670	MPa
Alargamiento	16	mm

Tabla 31. Certificado de calidad barras de acero 1/2"

Certificado de calidad		
Cliente	Contrato 020 de 2012	
Diámetro	1/2"	
Especificación	NTC 2289	
Peso	17	Kg
Lote	1718783905	
Composición química		
Carbono	0,270%	
Manganeso	0,930%	
Fósforo	0,025%	
Azufre	0,037%	
Silicio	0,160%	
Propiedades mecánicas		
Resistencia a la fluencia	457	MPa
Resistencia a la tracción	631	MPa
Alargamiento	17,82	mm

Tabla 32. Certificado de calidad barras de acero 1/2"

Certificado de calidad		
Cliente	Contrato 020 de 2012	
Diámetro	1/2"	
Especificación	NTC 2289	
Peso	3	Kg
Lote	1718775803	
Composición química		
Carbono	0,260%	
Manganeso	0,990%	
Fósforo	0,026%	
Azufre	0,034%	
Silicio	0,150%	
Propiedades mecánicas		
Resistencia a la fluencia	480	MPa
Resistencia a la tracción	623	MPa
Alargamiento	16,68	mm



### 3.5.3 Análisis de datos

Los valores registrados en los certificados de calidad de GERDAU DIACO de la composición química y las propiedades mecánicas de las barras de acero, pueden ser comparados con la (NTC 2289, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2007)

A continuación se muestra la tabla de análisis de verificación en producto tomada de la (NTC 2289, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2007) para comprar los valores de composición química de cada una de las barras de acero.

Tabla 33. Análisis de verificación para producto terminado

Análisis de verificación para producto terminado	
Elemento	Porcentaje máximo
Carbono	0,33
Manganeso	1,56
Fósforo	0,043
Azufre	0,053
Silicio	0,55

Fuente: (NTC 2289, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2007)

Comparando los valores de carbono, manganeso, fósforo, azufre y silicio con los del fabricante, se tiene que todas las barras cumplen la normatividad pues están debajo del porcentaje máximo admisible por la NTC 2289, 2007.

Las propiedades mecánicas dadas por el fabricante serán comparadas con los requisitos mecánicos en la tabla A.2 requisitos de tracción de la (NTC 2289, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2007).

Tabla 34. Requisitos de tracción

Requisitos de tracción		
	MPa	kgf/mm <sup>2</sup>
Resistencia a la tracción mínima	550	56
Resistencia a la fluencia mínimo	420	42
Resistencia a la fluencia máximo	540	55

Fuente: (NTC 2289, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2007)

Los valores de resistencia a la tracción mínima y resistencia a la fluencia mínima y máxima, cumplen para todas las barras suministradas por el proveedor y cumple con los valores especificados en el contrato de obra.

### **3.6 INFORME PARA LA CONTRALORÍA**

En este capítulo se dará a conocer la manera en que se pudo llevar a cabo el informe presentado a la contraloría desde las reuniones de apoyo, reuniones en la contraloría y presentación del informe final en la audiencia pública el día 11 de diciembre.

#### **3.6.1 Reunión de apoyo a los veedores**

El día 7 de septiembre de 2013 se realiza una reunión con los habitantes de La Vega que integran la veeduría. Se presenta inconformidad por parte de algunos veedores, los cuales viven en la parte baja del río. Ellos expresan su

desacuerdo, debido a que ellos no los han tomado en cuenta en el proyecto ni en el momento en el que se dio a conocer la licitación (Ver figura 31).



Figura 31. Reunión con los veedores 7 de septiembre de 2013

En la reunión se manifiesta la existencia de un puente, el cual no está en condiciones óptimas (Ver figura 32).



Figura 32. Puente caído sector La Juanita

Este se encuentra ubicado en la parte baja del proyecto, en el sector La Juanita (Ver figura 33).

- **Sector Don Juan.**
- **Sector El Cural.**
- **Sector Villa del Rio.**
- **Sector El Gaitán.**
- **Sector La Juanita**



Figura 33. Ubicación de los sectores a intervenir

Los veedores manifiestan los riesgos que conlleva dejarlo en ese lugar. Sin embargo el retirarlo no hace parte del proyecto ni del contrato, por lo que el Alcalde de La Vega propone tomar las medidas necesarias para que de alguna sea retirado el puente después de ser terminadas las obras de mitigación en el margen del río Ila.

### 3.6.2 Reunión 15 de noviembre, Contraloría General de la República

El día 15 de noviembre, en el edificio de la Contraloría General de la República, se llevo a cabo una reunión donde se presentaron todas las veedurías, que hacen parte del plan piloto de control fiscal participativo en el departamento de Cundinamarca.

En esta reunión se dieron a conocer todos los proyectos y se estudiaron las fortalezas y debilidades que cada veeduría presentaba (Ver figura 34).



Figura 34. Reunión de veedurías

El resultado de esta reunión permitió detectar y unificar las falencias que presentaban todas las veedurías, capacitar a los veedores que serán los que hable en la audiencia pública del día 11 de diciembre del 2013 y por último organiza todos los informes y realizar un solo formato de presentación ante las autoridades.

### 3.6.3 Audiencia pública, hotel Tequendama

El día 11 de diciembre de 2013, se realizó la audiencia pública, esta tuvo lugar en el hotel Tequendama de la ciudad de Bogotá. El objetivo de la reunión es que con la asistencia de los directores del INVÍAS, la ANI, la CAR y Colombia Compre Eficiente, se evalué la problemática que algunas obras de infraestructura presentan.



Figura 35. Audiencia pública hotel Tequendama

Los aspectos más relevantes en la audiencia pública fueron:

- La comunidad no dispone del conocimiento, acceso ni de la cobertura de los diferentes medios de información y comunicación previstos por el Estado para hacer seguimiento a la ejecución de procesos contractuales.

- En muchos de los proyectos la demora en la asignación del interventor de obra por parte del INVÍAS, lo cual genera: retraso en los cronogramas de ejecución, incumplimiento en los plazos de ejecución y entrega de las obras y muchas prorrogas a los contratos.
- Se adjudican los contratos de obra sin antes poseer los permisos necesarios para poder llevarlas acabo.
- La falta de planeación y estudios previos en las obras, lo cual sugiere una modificación en los contratos de obra y de interventoría.

Sin embargo, en el transcurso de la reunión e ir finalizando cada informe, se plantean soluciones para las problemáticas presentadas en cada uno de los municipios.

Al finalizar la audiencia pública se reconoce el gran trabajo prestado por las veedurías, dado que esto sirve identificar las principales problemáticas que tienen los municipios y la contratación en ellos, para que en el futuro sean corregidos.



Figura 36. Finalización audiencia pública

### 3.7 PRESUPUESTO

En la tabla 35 se presenta los costos asumidos por el estudiante y los costos aportados por la universidad Militar Nueva Granada.

Tabla 35. Presupuesto por estudiante de la universidad Militar Nueva Granada

<b>PRESUPUESTO TENTATIVO DE: “CONTROL FISCAL PARTICIPATIVO EN LA ADECUACIÓN HIDRÁULICA Y OBRAS CIVILES EN EL MARGEN DEL RÍO ILA MUNICIPIO DE LA VEGA – CUNDINAMARCA”</b>				
<b>COSTOS</b>				
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>V. UNITARIO (pesos)</b>	<b>V. TOTAL (pesos)</b>
Transporte	Pasaje	28	10.000,00	280.000,00
Papelería (carpetas de presentación, encuadernación, resma de papel, etc.)	Global	1	50.000,00	50.000,00
Fotocopias	Unidad	100	50,00	5.000,00
Impresiones blanco y negro	Unidad	100	200,00	20.000,00
Impresiones a color	Unidad	50	500,00	25.000,00
Hospedaje	Noche	8	20.000,00	160.000,00
Comida (Desayuno Almuerzo y cena)	Unidad	14	8.000,00	112.000,00
<b>Subtotal</b>				<b>\$ 652.000,00</b>
<b>COSTOS SUBSIDIADOS POR LA UMNG</b>				
Licencia de programas de computo proporcionados por la UMNG	Año	50%	\$ 3.000.000,00	\$ 1.500.000,00
<b>Subtotal</b>				<b>\$ 1.500.000,00</b>
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>\$ 2.152.000,00</b>

### 3.8 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

En la tabla 36 se da a conocer el cronograma llevado a cabo por el estudiante de la universidad Militar Nueva Granada en el transcurso del trabajo de grado.



Tabla 36. Cronograma de actividades del estudiante de la universidad Militar Nueva Granada

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																									
ÍTE M	ACTIVIDADES	1 Mes				2 Mes				3 Mes				4 Mes				5 Mes				6 Mes			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Recolección de información geográfica del municipio La Vega.	■	■	■																					
2	Presentación con las autoridades municipales.		■																						
3	Presentación con los veedores y conformación de las veedurías			■																					
4	Asistir a la capacitación brindada por la Contraloría con el fin de informar respecto a las leyes de contratación				■																				
5	Visitas periódicas a la obra.				■	■	■	■		■	■														
6	Realización de asambleas para dar información de la obra								■	■															
7	Presentación de informes con los veedores sustentados con fotografías de la obra										■	■													
8	Visita al sector el Cural. Vaciado de concreto para el muro.												■	■	■										
9	Realizaci ar informe para la Contraloría																■	■							
10	Corrección informe por parte de la contraloría																	■							
11	Presentar informe a la Contraloría																		■	■					
12	Realización de informe final																			■	■	■			
13	Corrección informe final																					■	■		
14	Presentación informe final																								■

#### **4. CONCLUSIONES**

- Por medio de este trabajo, se pudo vincular la comunidad con las autoridades encargadas de suministrar los recursos para la ejecución de las obra.
- Gracias a las constantes visitas técnicas en la obra se conocieron las pautas constructivas de la construcción de obras de mitigación, muros de contención, jarillones y además de esto se identificaron los posibles contratiempos que una obra de estas puede tener.
- Se identificaron las falencias que perjudicaron la ejecución de la obra. La apresurada adjudicación del contrato el día 16 de noviembre del año 2012 y que solo hasta el día 19 de febrero la CAR otorgó el permiso de ocupación del cauce del río Ila. Siendo el contrato adjudicado el día 16 de noviembre del año 2012, se firmó el acta de inicio el 9 de julio del año 2013. Dada la deficiente planeación, se tuvo que modificar el contrato de obra, debido a que el calculista no tuvo en cuenta el movimiento de tierras en el sector El Cural para la adecuación del muro de contención.
- El presente trabajo aterrizó los conocimientos adquiridos en la academia, y permitió ponerlos en práctica y ejercer un juicio crítico de lo que se está llevando a cabo en obra.
- Un estudio previo y muy bien detallado, pudo reducir los problemas presentados en sector El Cural y más aún un error tan grande como el de movimiento de tierras.
- La conciencia de hacer una obra certificada por parte del constructor se reflejó en la adquisición de materiales certificados, dando la seguridad de que la obra se construye con las mejores características.

## **5.RECOMENDACIONES**

- Llevar siempre una bitácora de las actividades realizadas por el contratista y la interventoría, además de las observaciones hechas por el estudiante.
- Tener sus respectivos implementos de seguridad, pues somos ejemplo de seguridad industrial dentro de la obra, además de garantizar para nosotros mismos nuestra seguridad.
- Apoyarse siempre con la comunidad, para solicitar siempre al contratista, la interventoría o la alcaldía los documentos que sean necesarios para la ejecución del control fiscal participativo.
- Consultar trabajos anteriores relacionados con el tema, para poder tener una idea clara de qué se deberá mejorar y qué no se debe hacer.

## BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía de La Vega. (15 de Agosto de 2013). Recuperado el 3 de Marzo de 2014 en: [http://lavega-cundinamarca.gov.co/informacion\\_general.shtml](http://lavega-cundinamarca.gov.co/informacion_general.shtml)

CASTAÑEDA RAMOS, Katerin Julieth y otros. (2014). *Ccontrol fiscal participativo en construcción y mantenimiento vía terciaria Santa Librada – Solana – San Isidro Alto, Municipio de Machetá*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.

CONSORCIO INTERVENTORÍAS. (2013). *Interventoria técnica, administrativa y financiera a la obra de construcción de obras contra inundaciones por el río Ila en el municipio de La Vega Cundinamarca*. La Vega Cundinamarca.

Contraloría General de la República. (s.f.). *Redes de apoyo a veedurías*. Recuperado el 2 de Noviembre de 2013, de Contraloría General de la República: <http://www.contraloriagen.gov.co/web/red-institucional-de-apoyo-a-veedurias-ciudadanas/inicio;jsessionid=rnXIQdl7Y1Rt+MYbJeh48PNK>

Das, Braja M. (2001). *Principios de ingeniería de cimentaciones*. Mexico: International Thomson Editores.

Defensoría del pueblo. (s.f.). *Red institucional de apoyo a las veedurías ciudadanas*. Recuperado el 2 de Noviembre de 2013, en: [http://www.defensoria.org.co/red/index.php?\\_item=0870&\\_secc=08&ts=1](http://www.defensoria.org.co/red/index.php?_item=0870&_secc=08&ts=1)

MÁRQUEZ, Germán. (2012). Doble historia de las inundaciones. *El malpensante*, 7.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. (12 de 12 de 2007). NTC 2289. *Barras corrugadas y lisas de acero de baja aleación, para refuerzo de concreto*. Bogotá, D.C., Bogotá, Colombia.

Técnicas de dragado. (s.f.). *Técnicas de dragado, primera parte*. Recuperado el 3 de Noviembre de 2013, de Técnicas de dragado, primera parte: <https://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/5971/5/04.pdf>