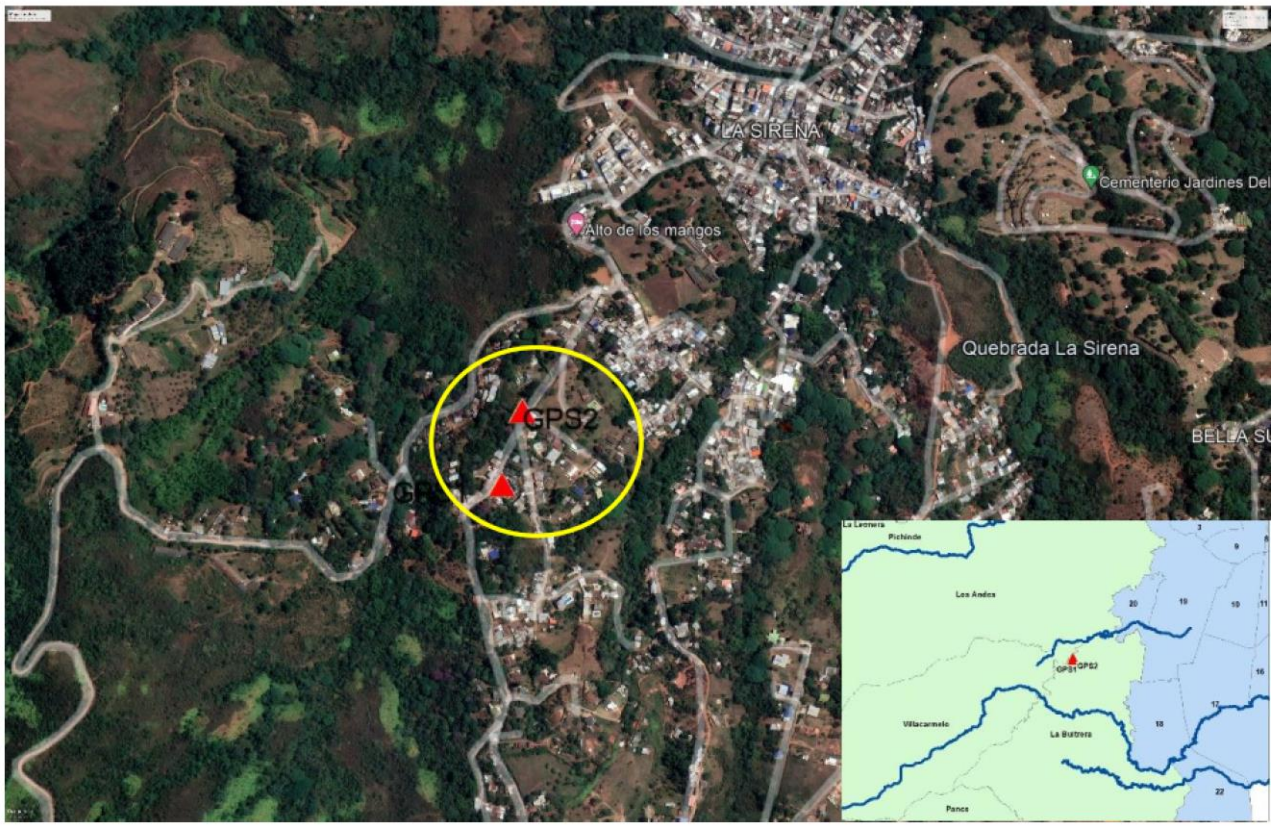
INFORME FINAL DE ACTIVIDADES

DESDE EL 14 DE JUNIO DEL 2023 AL 25 DE AGOSTO DE 2023

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 4182.010.26.1.211-2023

"REALIZAR UN ESTUDIO CON ALCANCE DE DISEÑO DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO LA SIRENA - CORREGIMIENTO LA BUITRERA."



PRESTADO POR:

CONTRATISTA: JAIME EDUARDO DUQUE GUTIERREZ

25 DE AGOSTO DEL 2023

JAIME EDUARDO DUQUE GUTIERREZ

Calle 42n # 7-71 Casa 2D, Cali, Valle Tel. 3763070- 3127838212 email: gerencia@jaimeduqueingenieria.com

INFORME FINAL DE
ACTIVIDADES
PRESENTADO EN EL ACTA FINAL DE
CONSULTORIA
COMPRENDIDO ENTRE EL 14 DE JUNIO DEL
2023 AL 25 DE AGOSTO DE 2023

1. GENERALIDADES DEL CONTRATO:

CONTRATO DE CONSULTORÍA	
CONTRATO No.:	4182.010.26.1.211 – 2023
PROCESO No.:	4182.010.32.1.211 – 2023
CONTRATISTA:	JAIME EDUARDO DUQUE GUTIERREZ
REPRESENTANTE LEGAL:	JAIME EDUARDO DUQUE GUTIERREZ
C.C	94.407.112-7
FECHA DE INICIO:	14/JUN/2023
FECHA DE TERMINACION:	14/SEP/2023
FECHA DE TERMINACION ANTICIPADA:	25/AGO/2023
VALOR INICIAL:	$ 54.852.724
VALOR ADICION(ES):	N/A
VALOR PAGADO:	$ 0
INTERVENTOR:	AGUDELO & GUTIÉRREZ INGENIERÍA S.A.S

2. AVANCE AL 25 DE AGOSTO DE 2023:

De acuerdo con el cronograma, se presenta un avance final de:

- **100% "TANQUE DE ALMACENAMIENTO LA SIRENA - CORREGIMIENTO LA BUITRERA",** correspondiente a la entrega de productos finales para los ítems:

1. Levantamiento topográfico (ubicación, altimetría, planimetría) con estación de topografía convencional, con información georreferenciada cumpliendo IDESC. Del LOTE propuesto ($ 4.912.876)
2. Ortofomosaico de área de influencia del proyecto. ($ 952.000)
3. Levantamiento censo poblacional a beneficiar ($ 7.924.448)
4. Estudio de suelos con recomendaciones del estudio geológico o Morfológico por donde va a pasar la red, apique cada 500 m. ($ 12.973.155)
5. Diseño Hidrosanitario del sistema o la estructura (evaluación de alternativas, prediseños, diseños definitivos, especificaciones de materiales, especificaciones técnicas, memorias de cantidades de obra y presupuesto) ($ 8.194.864)

6. Diseño Estructural de unidades especiales y estructurales (evaluación de alternativas, prediseños, diseños definitivos, especificaciones de materiales, cantidades de obra y presupuesto) ($ 7.701.728)
7. Plan de Manejo Ambiental en la ejecución de la obra. ($ 5.613.311)
8. Socialización del proyecto con comunidad beneficiada. ($ 6.580.343)

Para un total de CINCUENTA Y CUATRO MILLONES OCHOCIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL SETECIENTOS VEINTICUATRO PESOS M/CTE ($ 54.852.724).

3. COMPONENTE TÉCNICO:

A continuación, se presenta el registro fotográfico y una breve descripción de las actividades desarrolladas para el presente contrato con fecha de corte al 25 de agosto de 2023.

En el siguiente enlace se pueden descargar los archivos digitales de los productos finales asociados a los ítems que se cobran en la presente acta (Acta Final de consultoría):

https://onedrive.live.com/?authkey=%21AGDtq9uIlJHmkys&id=2A90318AB76FF8A%21101578&cid=02A90318AB76FF8A

FRENTE "TANQUE DE ALMACENAMIENTO LA SIRENA - CORREGIMIENTO LA BUITRERA" (Ítems):

1. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO (UBICACIÓN, ALTIMETRÍA, PLANIMETRÍA) CON ESTACIÓN DE TOPOGRAFÍA CONVENCIONAL, CON INFORMACIÓN GEORREFERENCIADA CUMPLIENDO IDESC. DEL LOTE PROPUESTO:

1.1 Procedimiento de campo

El trabajo de campo se realizó entre el 22-06-2023 al 05-07-2023, ubicando inicialmente dos puntos fijos para el posicionamiento de los equipos GNSS, en este caso un punto encima del tanque de almacenamiento actual (Tanque No. 1) justo donde se realizará el diseño del tanque de almacenamiento nuevo y otro dentro de la PTAP La Sirena, inicialmente se materializaron en puntilla de acero incrustadas en losas, para finalmente radiar con la estación total las coordenadas de los mojones requeridos en los estudios previos del contrato. Mientras se realizaban las labores de captura de información se construyeron dos mojones con varilla de acero de un metro de largo la cual sobresale del mojón 1 cm. Además de la placa informativa que contiene los datos de: Entidad contratante, No. De contrato, numero de Placa y año, en estos mojones se ubicará la coordenada final, la cual quedará

fijada en el centro de la varilla; tanto estos puntos de amarre como los demás puntos fijos contenidos en los planos topográficos servirán para replanteos de futuras obras.

Los equipos GNSS fueron posicionados configurándolos en Estático Diferencial, PDOP inferior a 8, registros cada segundo (1Hz), mascara de elevación de 15°, guardando la altura de la antena (2.273 para el GNSS1 y 2.500 para el GNSS 2). Se presupuestó el tiempo de posicionamiento conociendo la distancia a la base de Cali (6.0 km.), utilizando el modelo sugerido por el IGAC:

15 min. + (x km.* 5 min).
15 + (6 * 5) = 45 min.

Aun así, se dejaron los equipos tomando datos por más 4 hrs, mientras se realizaba el levantamiento.

La captura de información con estación total se inició configurando el equipo en coordenadas arbitrarias en el punto nombrado como GPS 2, ubicado encima del tanque No. 1 (zona donde se diseñará el nuevo tanque), con coordenadas N800.000 – E1.000.000 – Z1000, fijando un norte aparente y radiando los puntos de referencia topográficos o deltas cercanos (D1), de los cuales posteriormente se amarraron las coordenadas de los demás puntos, teniendo en total siete (7) puntos de control, que quedaron referenciados en el plano topográfico y ubicados en terreno en zonas duras, dos de ellos en mojones de concreto (PL1 y PL2). A partir de los deltas mencionados se capturaron puntos del tanque existente, teniendo en cuenta los niveles de muros superiores e inferiores, entradas y salidas de tubería con sus respectivos diámetros, conociendo que todas estas son de PVC, además, se capturó información topográfica de toda la zona a intervenir, con puntos de andenes, muros, construcciones, bordes de vía, niveles de terreno, arboles representativos, cámaras de alcantarillado, cunetas, sumideros, cercos, postes y demás elementos necesarios para la realización del diseño.

1.2 Procesamiento de la información de campo

Las principales actividades de procesamiento de la información de campo hacen referencia a la revisión, organización y archivo, estas son listadas a continuación:

- Bajar los datos de los colectores electrónicos de información.
- Revisión y ajuste de los registros electrónicos de campo.
- Procesamiento de datos de observaciones GPS.

1.3. Bajar los datos de los colectores electrónicos de información

Los datos de la comisión de campo llegan a la oficina almacenados en el colector electrónico de información (en este caso en la memoria interna de la estación y del equipo GNSS); en el caso particular de la plano-altimetría los datos vienen organizados en dos tipos de archivo, uno es el de los registros electrónicos de campo en donde aparecen todos los registros producidos por la estación total, como son los ángulos, distancias, alturas instrumentales, etc. Este archivo es conocido como el raw data o datos crudos del levantamiento, en la información digital entregada están almacenados en la carpeta "1. DATOS CRUDOS/ SIRENA-TQ_600.txt".

El otro es un archivo resultado del proceso interno del colector de la estación total, que una vez va leyendo la información (ángulos y distancias), asigna las coordenadas de todos los puntos levantados instantáneamente, arrojando un archivo configurado en el orden PDENZ.
Este archivo es de gran utilidad para los topógrafos en campo pues nos permite llevar un control más preciso del comportamiento del levantamiento, al ir observando las coordenadas del trabajo realizado. Este archivo puede estar en alguno de los formatos de texto más comunes, como CSV, ASCII o TXT, en la información digital entregada están almacenados en la carpeta "1. DATOS CRUDOS/ COORD PNEZD.txt".

La información fue transmitida al computador, haciendo la descarga desde una memoria USB para los datos de la estación total, y por medio de la red wifi que transmite la información interna del equipo GNSS.

1.4. Revisión y ajuste de los registros electrónicos de campo

Una vez almacenados en el computador los datos capturados en campo, se procede a la revisión y ajuste de estos. Inicialmente se corrige el amarre si el levantamiento topográfico se inició con coordenadas arbitrarias (siendo este el caso), haciendo uso de las coordenadas ajustadas por el postproceso con el software especializado para esta tarea (LEICA GEO OFFICE 8.4), después se hacen los respectivos ajustes (por distancias y ángulos) y se calculan las coordenadas definitivas de cada uno de los puntos levantados. Proceso efectuado a través de software (EXCEL, AUTOCAD).

Para este caso específico se movió toda la nube de puntos con base en la coordenada en el sistema de referencia arbitrario inicial del GPS2 al punto post-procesado GPS2, posteriormente, se rotó a partir de este punto base tomando como referencia la coordenada arbitraria del GPS1 haciéndolo coincidir con la coordenada

ajustada por medio del post-proceso de este mismo punto, ajustando así todas las coordenadas en las 3 dimensiones “XYZ”, arrojando un error de 0.014 m. en horizontal y 0.08 m. en vertical, evidenciando una muy buena precisión para el objeto del trabajo para la línea comprendida entre los dos puntos de 113.42 m., conociendo que la presión para el replanteo de cualquier estructura es del orden del milímetro, todo esto, teniendo en cuenta que las lecturas de vistas adelante y atrás se tomaron con mini prisma a altura máxima de 0.1 m. lo que garantiza una correcta metodología de trabajo para el manejo de la precisión por debajo de los 3 mm.

1.5. Levantamiento y procesamiento de datos de observaciones gps y georreferenciación de levantamiento topográfico

- Preliminares:

Puntos de referencia:

Se identificó la base oficial o punto de disponible para realizar la corrección de los datos GNSS en la fecha de posicionamiento dentro de un radio de 20 km. reconociendo que la base de Activa de la red MAGNA ECO del Instituto Geográfico Agustín Codazzi está actualmente funcionando y que los archivos están siendo cargados a la URL dispuesta por el IGAC para ello, revisando la distancia al sitio de trabajo (6 km. aproximadamente).

Esta base ofrece datos continuos GNSS para procesos de corrección diferencial en Cali y sus alrededores. Esta base cuenta con la capacidad de ofrecer datos en una frecuencia (L1) y doble frecuencia (L2), además de una tasa de captura de señal GNSS de hasta 1 segundo (1Hz) para realizar correcciones de gran precisión de acuerdo con el tipo de posicionamiento y método de corrección, en este caso el tipo de posicionamiento utilizado fue estático y el método de corrección es diferencial.

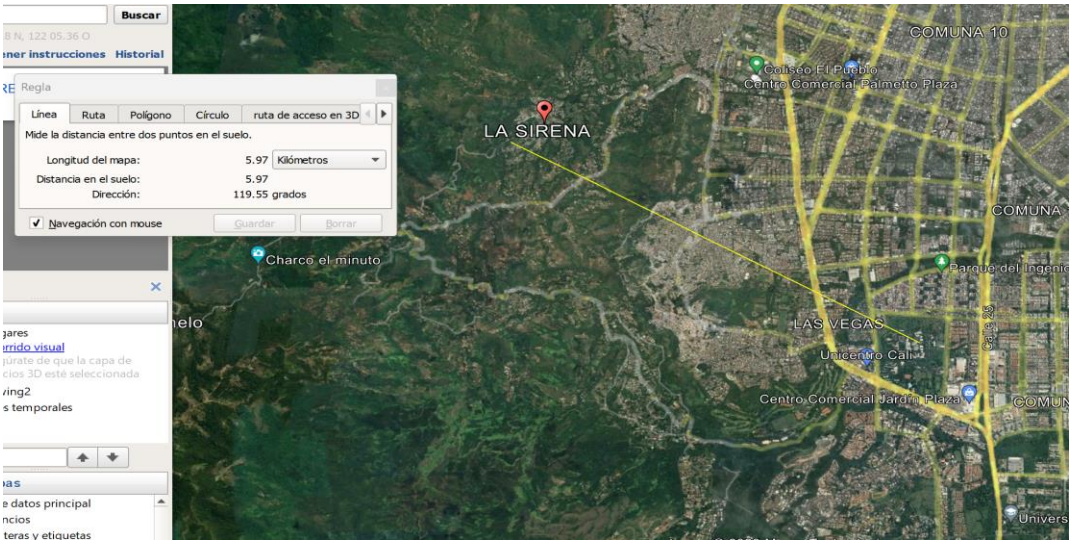


Ilustración 1. Localización de puntos de referencia con respecto a la zona de estudio. Fuente: Google Earth.

Sistema de coordenadas:

Con la formulación y materialización del Marco Geocéntrico Nacional de Referencia, densificación del Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas (MAGNA - SIRGAS), por parte del Instituto Geográfico Agustín Codazzi y adoptado por medio de la Resolución 068 de 2005 del IGAC; mediante el Decreto 411.0.20.0728 sancionado el 29 de septiembre de 2015, fue adoptado el Marco Geocéntrico Nacional de Referencia MAGNA - SIRGAS para el municipio de Santiago de Cali, por tal razón, todas las dependencias de la administración municipal, así como también, entidades públicas, personas naturales y jurídicas, que generen o requieren de la generación o consulta de información geográfica, en el marco de procesos al interior del municipio de Santiago de Cali deberán acoger el sistema de coordenadas cartesianas MAGNA - SIRGAS origen Cali.

- Postproceso:

Luego de capturada la información del receptor GNSS se procede al postproceso de los datos y la corrección de las observaciones con respecto a la base o puntos de referencia fija mencionados anteriormente.

- *Descarga datos BASE y ROVER:* Se realizó la descarga de los datos de la base en formato RINEX y los Rover en formato DAT convertidos en el software StaticToRinex a RINEX, la base fue descargada desde su respectivo portal destinado para tal fin y el Rover, usando la red Wifi que genera el equipo, posteriormente, y antes de cargar el archivo al software Laica Geo Office, se revisó que las alturas estuvieran de acuerdo con lo tomado en campo (GPS1 = 2.273 m. y GPS 2 = 2.500 m.).

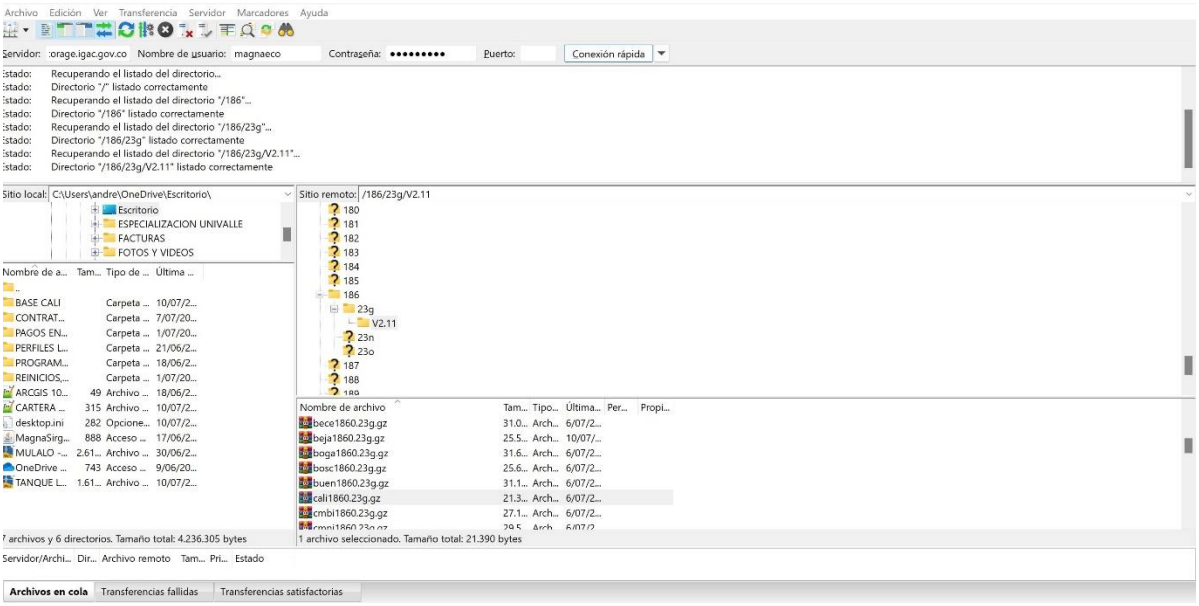


Ilustración 2. Descarga de archivos RINEX de la base de Cali. Fuente: IGAC

Así mismo, se descargó el archivo de coordenadas ajustadas de la base Cali, de la semana 2262 (ultima disponible – entre el 14 y el 20 de mayo de 2023), contenido en la URL:
https://www.sirgas.org/es/weekly-solutions/weekly_xyz/

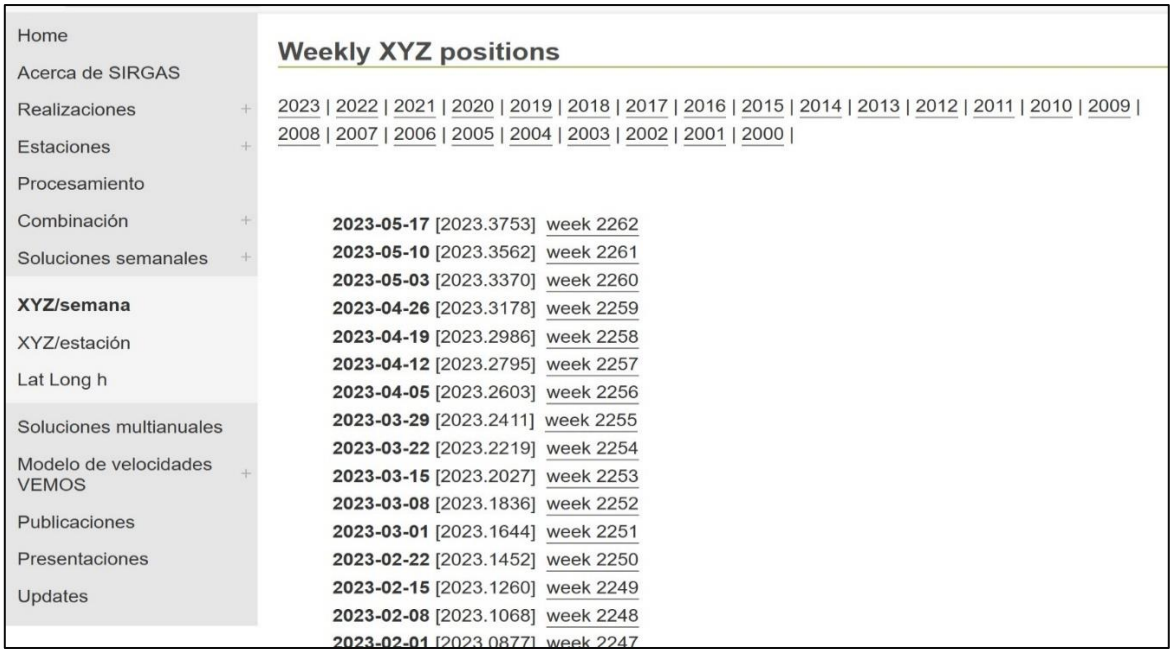


Ilustración 3. Descarga de archivo con coordenadas ajustadas de la base de Cali. Fuente: SIRGAS

- Efemérides:
  Se descargaron las efemérides rápidas disponibles en la URL:
  https://cddis.nasa.gov/archive/gnss/products/

  Debido a que las efemérides precisas (IGS) solo se encuentran disponibles entre 20 días a un mes después de realizado el trabajo, pueden mejorar la precision entre 0 y 2 cm.

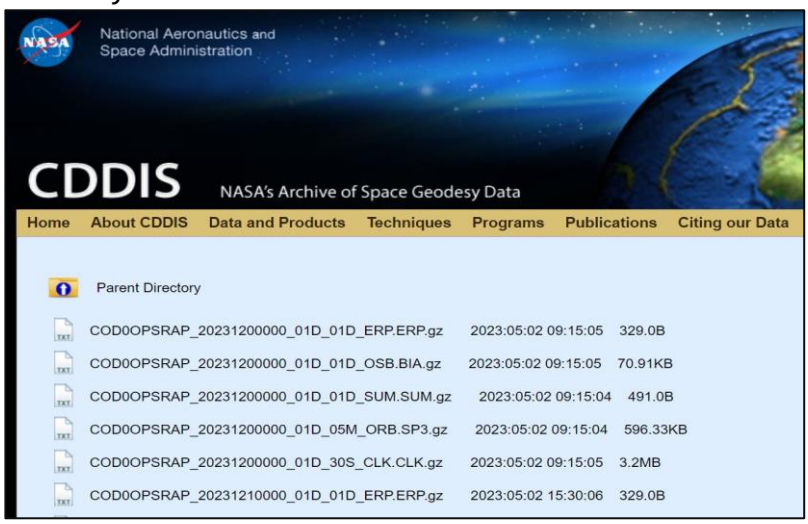


Ilustración 4. Descarga de efemérides rápidas. Fuente: NASA - CDDIS

- Proceso*:* para el cálculo de las coordenadas se utilizó el software Leica Geo Office 8.4, en el cual se ingresaron los archivos RINEX de las bases, el Rover, las efemérides, se configuraron las alturas de la antena y coordenadas ajustadas del punto base. Se realizó el análisis de las líneas base y se calcularon las coordenadas finales, teniendo en cuenta todos los parámetros técnicos de post proceso de señales GNSS.

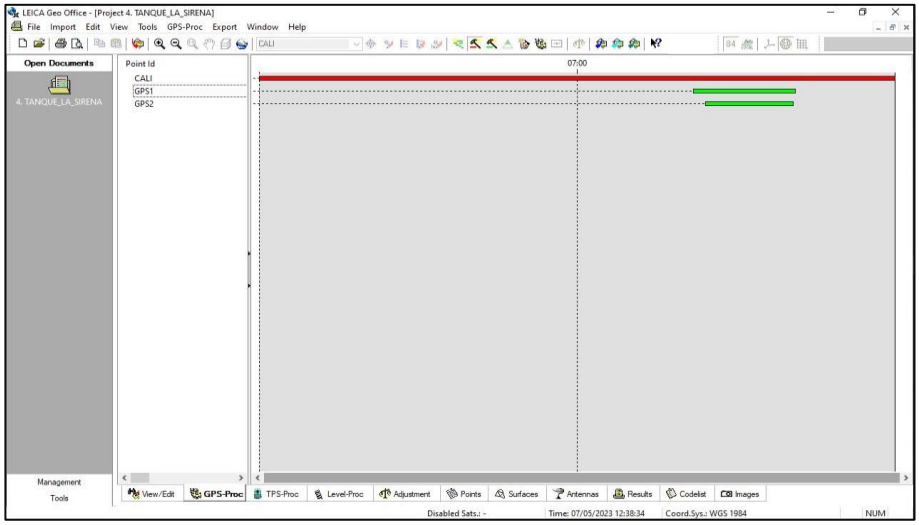


Ilustración 5. Carga de archivos RINEX BASE y ROVER. Fuente: Propia – LEICA GEO OFFICE 8.4

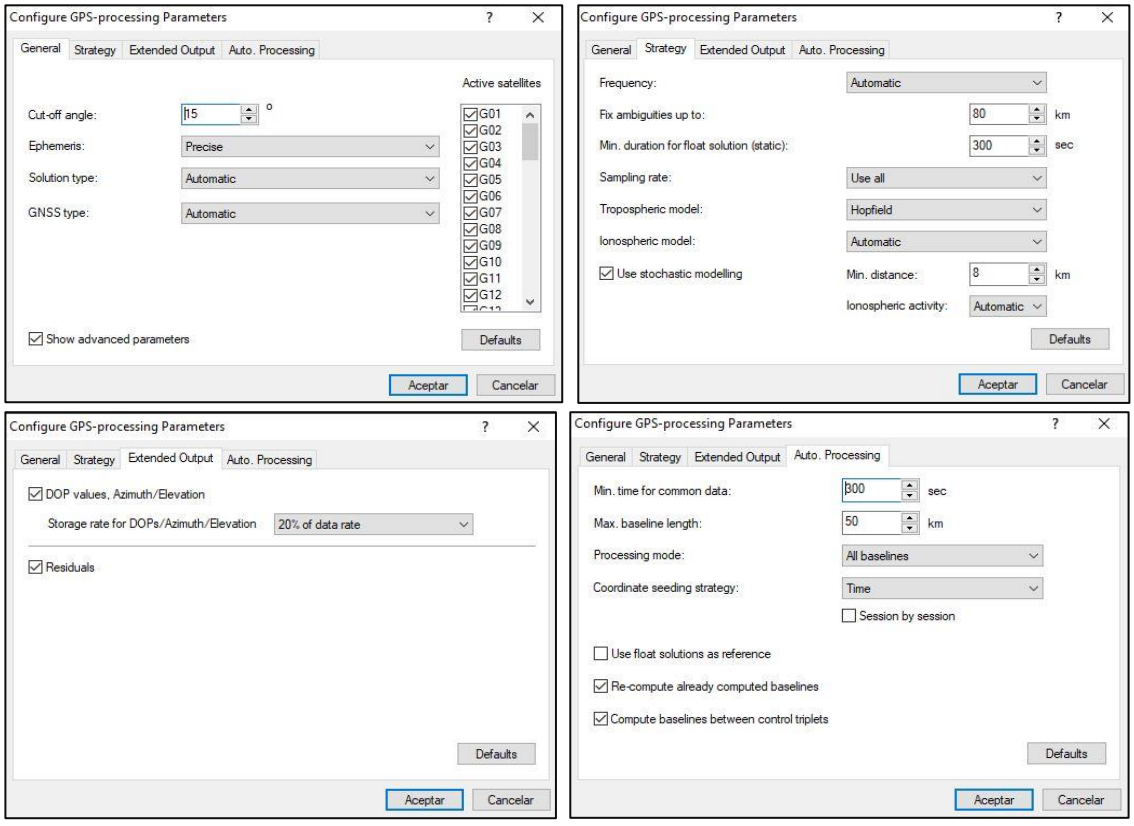


Ilustración 6. Configuración de parámetros. Fuente: Propia – LEICA GEO OFFICE 8.4

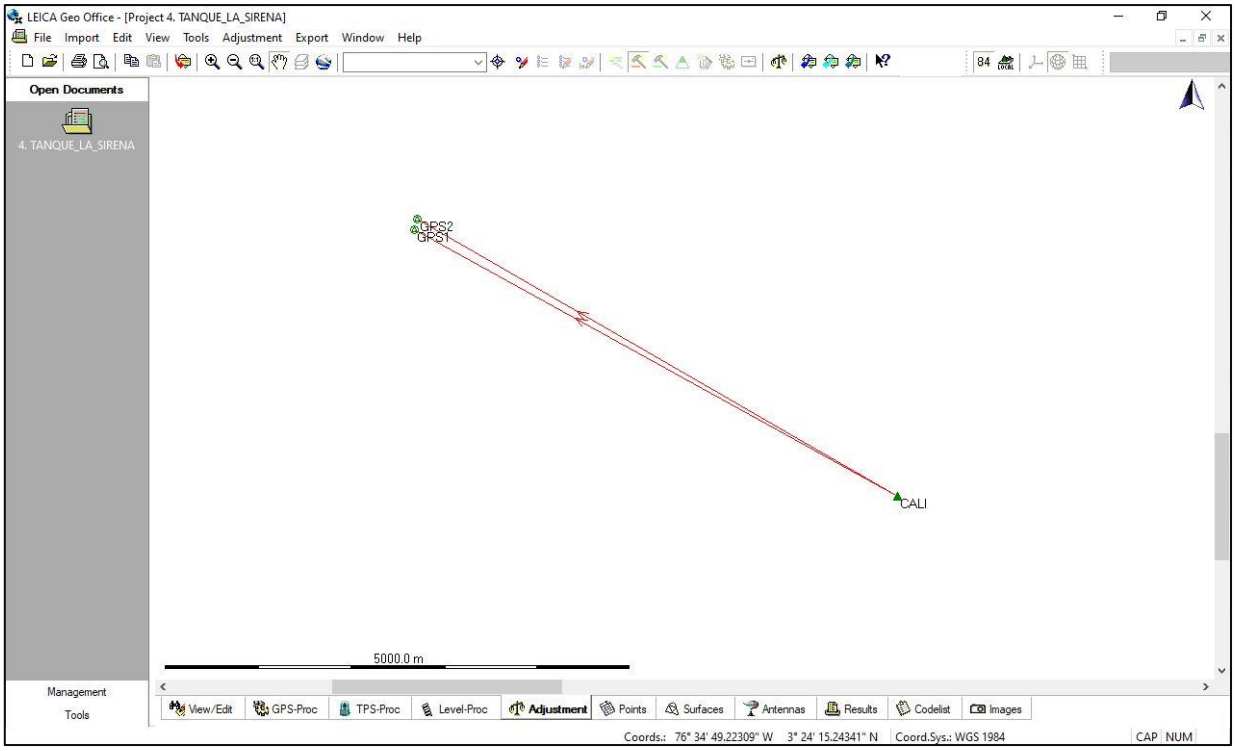


Ilustración 7. Ajuste de triangulación entre puntos, Fuente: Propia – LEICA GEO OFFICE 8.4

- Resultado Post Proceso

- Reporte de procesamiento: se generaron los correspondientes reportes de cálculo de coordenadas finales de los puntos de interés (GPS1 y GPS2) asociado a la fecha de posicionamiento, incluidos en la carpeta “6. REPORTES”. A continuación, se muestran capturas de los resultados obtenidos y del proceso para el cálculo de las coordenadas finales en el sistema de referencia MAGNA SIRGAS CALI:

Point Id	Point Class	Date/Time	X	Y	Z	Geoid Sep.	Posn. + Hgt. Qlty
☑ CALI	Control	07/04/2023 18:59:44	1483099.9926	-6193060.1466	373124.2933	-	0.0000
☑ CIA1	Control	07/04/2023 18:59:59	1501813.0323	-6187630.2920	387418.7431	-	0.0000
☑ GPS1	Adjusted	07/10/2023 11:32:57	1478047.3381	-6194269.4960	375999.8490	-	0.0092
☑ GPS2	Adjusted	07/10/2023 11:32:57	1478070.5347	-6194242.6456	376108.5362	-	0.0194

Ilustración 8. Coordenadas geocéntricas cartesianas finales, fuente propia

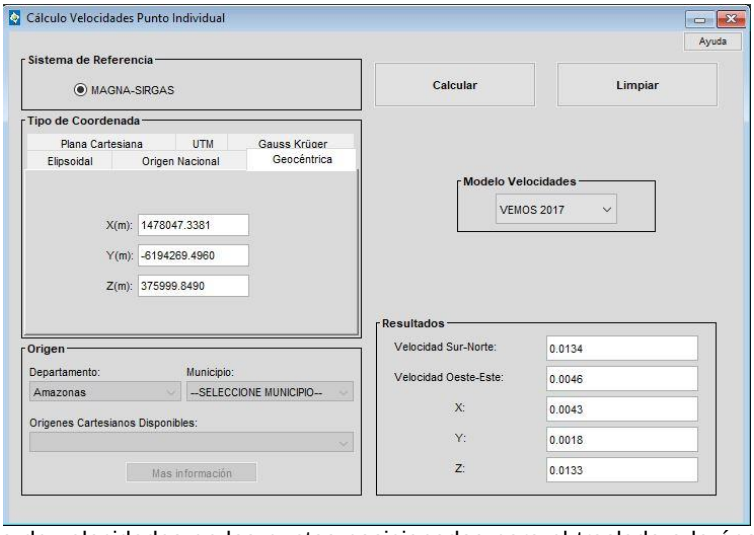


Ilustración 9. Cálculo de velocidades en los puntos posicionados para el traslado a la época 2018.0 desde la época 2023.5. Fuente: Propia - MAGNA PRO-5.0

VELOCIDADES			DIA DE TOMA	186	
Vx	0.0043		ANUAL	0.5	
Vy	0.0018				
Vz	0.0133		EPOCA REF	2018.0	
			AÑO ACTUAL	2023	
			TOMA ACTUAL	2023.5	
			SUMA	5.51	5.5
			VX ACTUAL	0.0237	
			VY ACTUAL	0.0099	
			VZ ACTUAL	0.0732	

COORDENADAS 2023.2		
EJE	GNSS 1	GNSS 2
X	1478047.3381	1478070.5347
Y	-6194269.4960	-6194242.6456
Z	375999.8490	376108.5362

COORDENADAS 2018.0		
EJE	GNSS 1	GNSS 2
X	1478047.31445	1478070.51105
Y	-6194269.50590	-6194242.65550
Z	375999.77585	376108.46305

Ilustración 10. Cálculo de época. Fuente: Propia

Haciendo uso del software Excel se llegó a las coordenadas geocéntricas finales en época 2018.0, para luego ser transformadas a coordenadas MAGNA CALI, el archivo de conversión de época se encuentra en la carpeta “2. GNSS\5. CALCULO DE EPOCA”

- Coordenadas Finales

Luego de calculadas las coordenadas del punto se procede a realizar las debidas proyecciones en el sistema de coordenadas final (MAGNA SIRGAS CALI), y el cálculo del ajuste de la cota obtenida con respecto a la ondulación del geoide. Para esta actividad se utilizaron software ArcMap y MAGNA SIRGAS PRO.
Finalmente se calcularon las coordenadas de los puntos asociadas a la época de referencia según resolución 715 del 2018 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC en el cual se actualiza el Marco Geocéntrico Nacional de Referencia MAGNA SIRGAS, de IRTF94 época 1995.4 al ITRF2014 época 2018.0.

Este cálculo se realiza según parámetros técnicos formulados por el IGAC (https://www.igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/procesamiento_de_informacion.pdf)

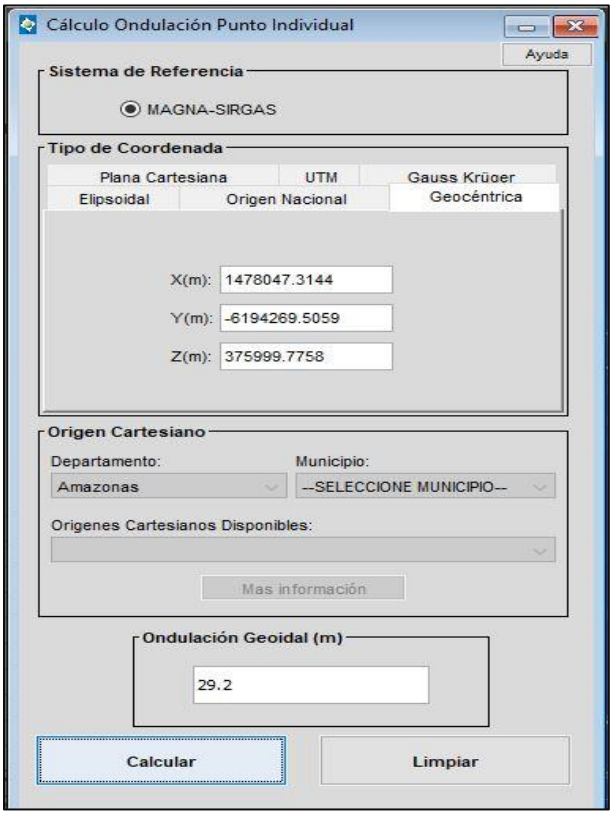


Ilustración 11. Cálculo de la ondulación Geoidal. Fuente: Propia - MAGNA PRO-5.0

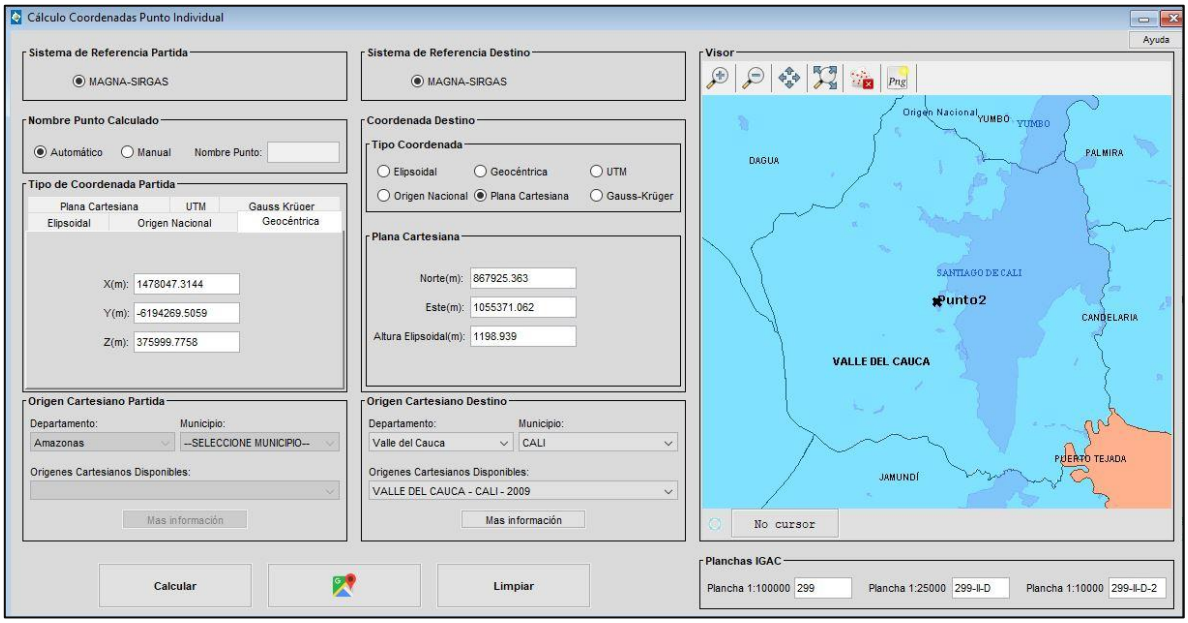
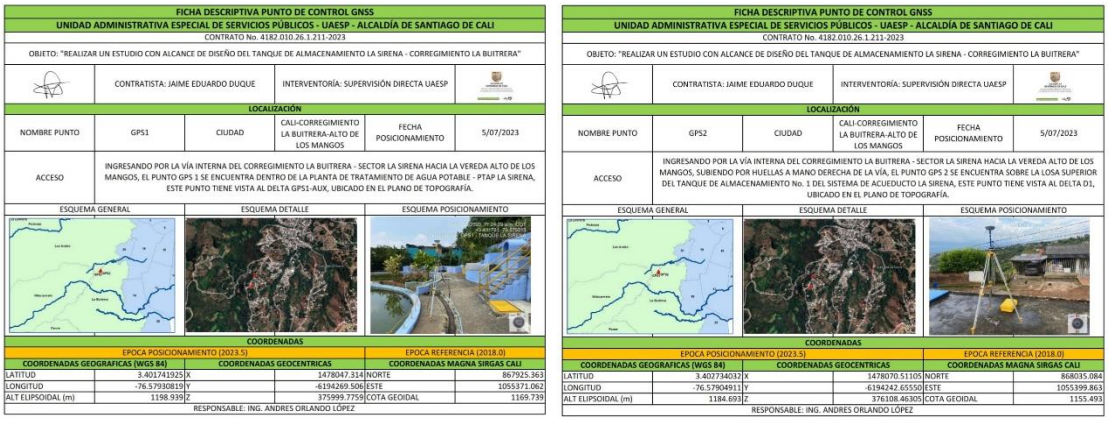


Ilustración 12. Cálculo de las coordenadas finales de los dos puntos posicionados. Fuente: Propia – MAGNA PRO-5

Las coordenadas finales de los puntos GNSS base para el levantamiento topográfico están contenidas en las fichas descriptivas dentro de la carpeta “2. GNSS / 9. FICHAS”, haciendo uso de la coordenada proyectada MAGNA SIRGAS CALI con cota Geoidal.



FICHA DESCRIPTIVA PUNTO DE CONTROL GNSS

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS - UAESP - ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI

CONTRATO No. 4182.010.26.1.211-2023

OBJETO: "REALIZAR UN ESTUDIO CON ALCANCE DE DISEÑO DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO LA SIRENA - CORREGIMIENTO LA BUITRERA"

CONTRATISTA: JAIME EDUARDO DUQUE | INTERVENTORÍA: SUPERVISIÓN DIRECTA UAESP

LOCALIZACIÓN

NOMBRE PUNTO	GPS1	CIUDAD	CALI-CORREGIMIENTO LA BUITRERA-ALTO DE LOS MANGOS	FECHA POSICIONAMIENTO	5/07/2023
ACCESO	INGRESANDO POR LA VÍA INTERNA DEL CORREGIMIENTO LA BUITRERA - SECTOR LA SIRENA HACIA LA VEREDA ALTO DE LOS MANGOS, EL PUNTO GPS 1 SE ENCUENTRA DENTRO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE - PTAP LA SIRENA, ESTE PUNTO TIENE VISTA AL DELTA GPS1-AUX, UBICADO EN EL PLANO DE TOPOGRAFÍA.				

ESQUEMA GENERAL | ESQUEMA DETALLE | ESQUEMA POSICIONAMIENTO

COORDENADAS

EPOCA POSICIONAMIENTO (2023.5)			EPOCA REFERENCIA (2018.0)	
COORDENADAS GEOGRAFICAS (WGS 84)		COORDENADAS GEOCENTRICAS	COORDENADAS MAGNA SIRGAS CALI	
LATITUD	3.401741925	X	1478047.314	NORTE	867925.363
LONGITUD	-76.57930819	Y	-6194269.506	ESTE	1055371.062
ALT ELIPSOIDAL (m)	1198.939	Z	375999.7759	COTA GEOIDAL	1169.739

RESPONSABLE: ING. ANDRES ORLANDO LÓPEZ

FICHA DESCRIPTIVA PUNTO DE CONTROL GNSS

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS - UAESP - ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI

CONTRATO No. 4182.010.26.1.211-2023

OBJETO: "REALIZAR UN ESTUDIO CON ALCANCE DE DISEÑO DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO LA SIRENA - CORREGIMIENTO LA BUITRERA"

CONTRATISTA: JAIME EDUARDO DUQUE | INTERVENTORÍA: SUPERVISIÓN DIRECTA UAESP

LOCALIZACIÓN

NOMBRE PUNTO	GPS2	CIUDAD	CALI-CORREGIMIENTO LA BUITRERA-ALTO DE LOS MANGOS	FECHA POSICIONAMIENTO	5/07/2023
ACCESO	INGRESANDO POR LA VÍA INTERNA DEL CORREGIMIENTO LA BUITRERA - SECTOR LA SIRENA HACIA LA VEREDA ALTO DE LOS MANGOS, SUBIENDO POR HUELLAS A MANO DERECHA DE LA VÍA, EL PUNTO GPS 2 SE ENCUENTRA SOBRE LA LOSA SUPERIOR DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO No. 1 DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO LA SIRENA, ESTE PUNTO TIENE VISTA AL DELTA D1, UBICADO EN EL PLANO DE TOPOGRAFÍA.				

ESQUEMA GENERAL | ESQUEMA DETALLE | ESQUEMA POSICIONAMIENTO

COORDENADAS

EPOCA POSICIONAMIENTO (2023.5)			EPOCA REFERENCIA (2018.0)	
COORDENADAS GEOGRAFICAS (WGS 84)		COORDENADAS GEOCENTRICAS	COORDENADAS MAGNA SIRGAS CALI	
LATITUD	3.402734032	X	1478070.51105	NORTE	868035.084
LONGITUD	-76.5790491	Y	-6194242.65550	ESTE	1055399.863
ALT ELIPSOIDAL (m)	1184.693	Z	376108.46305	COTA GEOIDAL	1155.493

RESPONSABLE: ING. ANDRES ORLANDO LÓPEZ

Ilustración 13. Fichas de Materialización de puntos posicionados. Fuente: Propia.

1.6. RESULTADOS

Como resultado se tiene un plano de detalle plano-altimétrico a escala 1:75 (vista en planta y vista en perfil) donde se muestra toda la información capturada, amarrado al sistema de referencia MAGNA-SIRGAS, con origen de proyección CALI, con alturas reducidas al geoide o cota Geoidal.

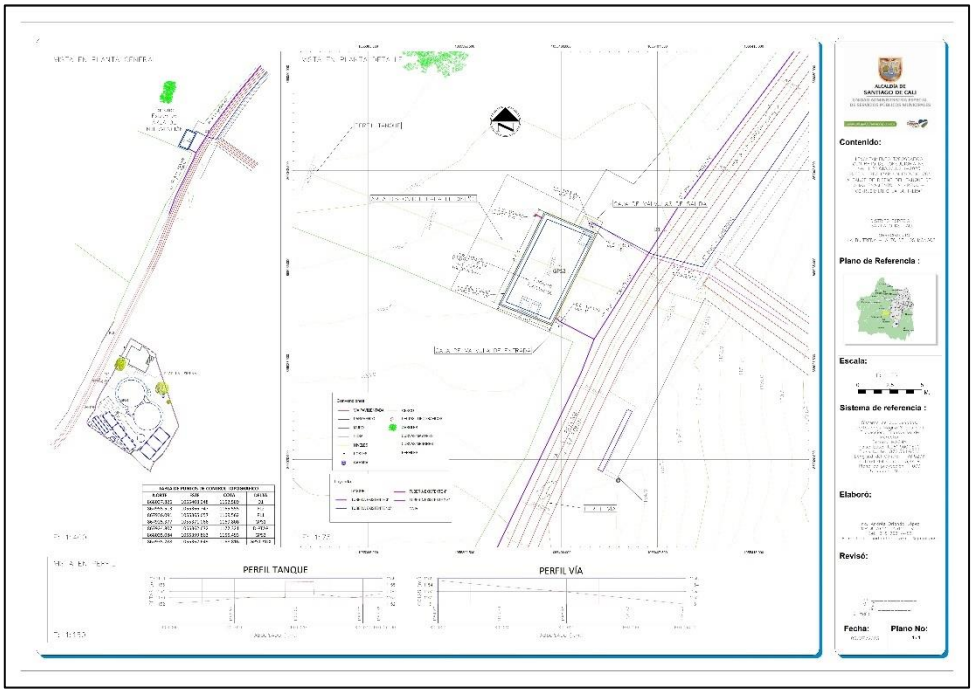


Ilustración 14. Representación plano final en planta y perfil, fuente propia.

REGISTRO FOTOGRÁFICO

	
GPS 1	GPS 1
	
GPS 2 – PL2	GPS 2 – PL2
	
TANQUE EXISTENTE	TANQUE EXISTENTE
	
SALIDA TANQUE EXISTENTE	ENTRADA TANQUE EXISTENTE

	
D1	TANQUE EXISTENTE
	
TANQUE EXISTENTE	TANQUE EXISTENTE VÍA DE ACCESO

1.7. Cartera de coordenadas

A continuación, se clasifican las carteras de coordenadas de los puntos de amarre capturados con tecnologías GNSS, incluyendo las coordenadas de los puntos fijos, que quedan materializados para trabajos posteriores, además de los deltas de referencia para todo el levantamiento (la totalidad de puntos se anexa en la tabla 2). Toda la información capturada se entrega en el sistema de referencia MAGNA-SIRGAS-CALI y cota Geoidal.

Tabla 1. Puntos de referencia topográficos - Deltas y GPS. Fuente: Propia.

TABLA DE PUNTOS DE CONTROL TOPOGRÁFICO			
NORTE	**ESTE**	**COTA**	**DELTA**
867924.807	1055362.672	1172.321	D-PTAP
867925.377	1055371.066	1169.808	GPS1
867935.288	1055362.649	1168.816	GPS1-AUX
867936.091	1055365.657	1169.562	PL1
867955.513	1055366.747	1165.555	PL2
868037.826	1055408.048	1152.589	D1
868035.084	1055399.863	1155.493	GPS2

Tabla 2. Cartera de coordenadas completa. Fuente: Propia.

CARTERA DE COORDENADAS MAGNA CALI GEOIDAL 2018-0				
PTO	**NORTE**	**ESTE**	**COTA**	**DESC**
1	868037.826	1055408.048	1152.589	D1
100	868037.566	1055402.781	1155.541	TQ-AR
101	868039.283	1055398.710	1155.600	TQ-AR
102	868032.060	1055395.180	1155.555	TQ-AR
103	868030.458	1055399.282	1155.542	TQ-AR
104	868031.131	1055398.093	1155.581	TAPA
105	868032.126	1055398.493	1155.578	TAPA
106	868032.723	1055397.017	1155.572	TAPA
107	868031.728	1055396.616	1155.565	TAPA
108	868031.668	1055397.264	1155.193	MUR-ANCH
109	868031.831	1055396.857	1155.166	MUR-ANCH
110	868032.462	1055397.096	1155.157	MUR-ANCH
111	868032.269	1055397.508	1155.168	MUR-ANCH
112	868032.147	1055397.811	1155.211	MUR-ANCH
113	868031.969	1055398.246	1155.212	MUR-ANCH
114	868031.382	1055397.999	1155.228	MUR-ANCH
115	868031.544	1055397.575	1155.231	MUR-ANCH
116	868032.114	1055397.823	1155.089	NIV-AGUA
117	868032.286	1055397.810	1155.549	CJ
118	868032.321	1055397.606	1155.550	CJ
119	868031.530	1055397.329	1155.551	CJ
120	868031.487	1055397.510	1155.553	CJ
121	868031.294	1055398.003	1155.557	CJ
122	868032.061	1055398.332	1155.560	CJ
123	868032.525	1055397.093	1155.544	CJ
124	868031.765	1055396.789	1155.541	CJ
125	868030.605	1055399.231	1155.465	NIV-LOSA
126	868032.121	1055395.334	1155.461	NIV-LOSA
127	868032.306	1055395.781	1155.493	RESP
128	868039.134	1055398.766	1155.528	NIV-LOSA
129	868037.516	1055402.637	1155.482	NIV-LOSA
130	868037.438	1055402.465	1155.614	TAPA
131	868036.521	1055402.041	1155.607	TAPA
132	868036.866	1055401.314	1155.609	TAPA
133	868037.777	1055401.723	1155.618	TAPA
134	868037.348	1055402.283	1155.250	MUR-LINE
135	868037.567	1055401.774	1155.292	MUR-LINE
136	868036.746	1055401.954	1155.226	MUR-LINE

CARTERA DE COORDENADAS MAGNA CALI GEOIDAL 2018-0				
PTO	**NORTE**	**ESTE**	**COTA**	**DESC**
137	868036.687	1055402.033	1155.587	CJ
138	868036.928	1055401.451	1155.592	CJ
139	868037.397	1055402.365	1155.596	CJ
140	868037.644	1055401.787	1155.602	CJ
141	868037.445	1055402.007	1155.095	NIV-AGUA
142	868030.997	1055399.581	1155.270	COR3
143	868030.922	1055399.751	1155.267	COD3
144	868030.404	1055400.093	1153.892	TAPA
145	868030.688	1055399.585	1153.887	TAPA
146	868031.177	1055399.848	1153.873	TAPA
147	868030.900	1055400.356	1153.863	TAPA
148	868030.798	1055399.840	1153.308	COR3-AB
149	868030.652	1055400.102	1153.284	COR3-AB
150	868030.718	1055399.967	1153.361	LLAVE
151	868037.734	1055402.509	1153.622	CJ
152	868038.192	1055401.384	1153.572	CJ
153	868038.977	1055401.776	1153.583	CJ
154	868038.452	1055402.850	1153.590	CJ
155	868038.153	1055401.490	1153.571	ANCH
156	868038.734	1055401.857	1153.005	F
157	868038.130	1055402.150	1153.109	COR3
158	868038.533	1055402.347	1153.102	COD2.5
159	868038.399	1055402.613	1153.023	COR2.5
160	868038.340	1055402.264	1153.258	LLAVE
161	868038.125	1055402.292	1153.146	LLAVE
162	868038.040	1055402.265	1153.055	COR1.5
163	868038.419	1055402.443	1153.014	COD1.5
164	868041.451	1055405.643	1152.798	MUR
165	868042.594	1055403.504	1152.648	MUR-PUER
166	868038.370	1055401.031	1153.035	PUER-TQ-AB
167	868038.201	1055401.358	1153.072	CJ-AB
168	868039.020	1055401.775	1152.819	CJ-AB
169	868038.462	1055402.870	1152.996	CJ-AB
170	868037.725	1055402.527	1153.173	CJ-AB
171	868037.570	1055402.811	1153.161	TQ-AB
172	868030.429	1055399.296	1153.797	TQ-AB
173	868029.171	1055400.909	1153.862	CER-EQ
174	868039.310	1055398.710	1152.985	TQ-AB
175	868032.059	1055395.172	1153.455	TQ-AB
176	868032.930	1055395.531	1153.040	COR1.5-DES
177	868039.114	1055397.953	1153.044	COR4-DES

CARTERA DE COORDENADAS MAGNA CALI GEOIDAL 2018-0				
PTO	**NORTE**	**ESTE**	**COTA**	**DESC**
178	868035.818	1055406.891	1152.751	TUB2.5
179	868034.378	1055411.623	1152.453	TUB2.5
180	868030.534	1055417.612	1150.576	TUB2.5
181	868036.029	1055407.017	1152.760	TUB1.5
182	868034.998	1055410.995	1152.446	COD1.5
183	868042.690	1055416.277	1151.719	TUB1.5
184	868029.372	1055402.570	1153.373	T-3
185	868026.785	1055401.567	1153.642	TUB3
186	868039.729	1055409.138	1152.295	TUB3
187	868035.182	1055386.757	1153.154	CER
188	868038.512	1055378.046	1152.573	CER
189	868045.469	1055383.387	1151.738	TN
190	868052.794	1055388.292	1151.565	TN
191	868052.245	1055390.136	1151.877	AM
192	868056.557	1055391.374	1151.357	AM
193	868064.194	1055393.591	1151.462	TN
194	868058.793	1055402.562	1152.174	TN
195	868050.927	1055398.543	1152.350	TN
196	868043.113	1055393.685	1152.620	TN
197	868036.663	1055390.245	1153.108	TN
198	868045.154	1055400.738	1152.488	TN
199	868051.636	1055404.659	1152.327	TN
200	868045.616	1055412.128	1151.367	CUN
201	868045.288	1055413.738	1151.570	PH
202	868044.016	1055415.569	1151.569	PH
203	868043.312	1055417.460	1151.683	AND
204	868043.104	1055418.218	1151.668	AND
205	868042.916	1055418.786	1151.660	MUR
206	867926.963	1055364.477	1171.397	PTAP
207	868033.961	1055415.046	1151.719	PT
208	868031.694	1055418.461	1150.533	MAL
209	868031.318	1055418.266	1150.551	PH
210	868030.997	1055414.813	1151.293	PH
211	868032.557	1055411.181	1152.390	MUR-EQ
212	868033.649	1055411.063	1152.504	PH
213	868035.594	1055412.350	1152.416	PH
214	868036.108	1055412.460	1152.391	REJ
215	868036.277	1055412.110	1152.366	REJ
216	868033.404	1055410.426	1152.606	REJ
217	868033.222	1055410.761	1152.556	REJ
218	868033.901	1055408.413	1152.814	CAM

CARTERA DE COORDENADAS MAGNA CALI GEOIDAL 2018-0				
PTO	**NORTE**	**ESTE**	**COTA**	**DESC**
219	868033.151	1055408.018	1152.903	PH
220	868034.229	1055406.038	1152.976	PH
221	868029.435	1055403.268	1153.389	PH
222	868028.399	1055405.192	1153.376	PH
223	868023.146	1055402.685	1153.875	PH
224	868021.947	1055406.107	1153.900	ANTJ-X
225	868018.662	1055404.428	1153.996	ANTJ-EQ
226	868018.373	1055404.444	1154.495	PT-M-TR
227	868018.891	1055403.401	1154.369	TENS
228	868019.279	1055403.414	1153.886	LOSA
229	868021.885	1055404.758	1153.830	LOSA
230	868024.080	1055405.838	1153.703	LOSA
231	868025.277	1055403.814	1153.672	LOSA
232	868033.125	1055408.001	1152.887	LOSA
233	868031.942	1055411.742	1153.532	LOSA-ANTJ
234	868019.149	1055403.046	1153.949	ENTAM
235	868023.835	1055405.344	1153.745	ENTAM-EJ.4
236	868016.832	1055406.306	1154.084	PAR
238	867987.948	1055383.886	1158.365	CUN
239	867987.848	1055384.909	1158.446	TUB3
240	867987.418	1055385.497	1158.436	PH
241	867986.231	1055387.488	1158.489	PH
242	867985.427	1055389.257	1158.549	P
243	867994.435	1055393.042	1157.212	P
244	868002.278	1055393.660	1156.147	PH-X
245	868003.179	1055391.577	1156.170	PH
246	868003.801	1055391.286	1155.983	CUN
247	868003.990	1055391.406	1155.979	TUB3
248	868004.551	1055390.276	1155.970	CUN
249	868006.390	1055390.108	1156.394	CER-PUER.8
250	868007.537	1055390.650	1156.199	CER-PUER.8
251	868011.774	1055392.519	1155.723	CER
252	868011.192	1055392.849	1155.238	CUN
253	868010.878	1055393.941	1155.374	TUB3
254	868015.844	1055396.978	1154.766	PH
255	868015.033	1055398.983	1154.756	PH-X
256	868017.569	1055395.730	1154.719	CER-PUER
257	868020.447	1055397.372	1154.421	CER-PUER
258	868013.495	1055397.521	1154.982	CAM
259	868011.568	1055401.525	1155.079	CER-PUER

CARTERA DE COORDENADAS MAGNA CALI GEOIDAL 2018-0				
PTO	**NORTE**	**ESTE**	**COTA**	**DESC**
261	868008.557	1055400.560	1155.590	CER
262	868001.633	1055397.048	1155.751	VIA
263	868006.513	1055400.015	1155.427	VIA
264	868025.417	1055420.793	1149.401	MUR-X
265	868021.777	1055425.666	1148.141	PAR-X-CER
266	868022.781	1055426.576	1147.602	PH
267	868024.395	1055428.114	1147.542	PH
268	868024.688	1055428.693	1147.484	MAL
269	868036.437	1055412.706	1152.097	CUN
270	868042.275	1055416.702	1151.533	CUN
271	868048.639	1055421.013	1150.673	CUN
272	868048.519	1055420.987	1151.039	AND
273	868048.072	1055421.693	1151.063	AND
274	868047.661	1055422.003	1151.119	MUR
275	868053.129	1055422.300	1150.360	PH
276	868054.398	1055420.536	1150.378	PH
277	868055.437	1055419.552	1150.105	CUN
278	868055.682	1055417.178	1151.822	CER
279	868053.352	1055419.282	1150.626	TUB3
280	868051.728	1055422.480	1150.473	TUB1.5
281	868055.288	1055419.456	1150.175	CUN
282	868066.268	1055428.779	1148.669	CUN
283	868065.469	1055429.319	1148.863	TUB3
284	868065.076	1055429.375	1148.916	PH
285	868063.737	1055431.103	1148.901	PH
286	868063.114	1055431.979	1148.864	TUB1.5
287	868062.908	1055432.487	1148.987	CUN
288	868062.827	1055432.477	1149.306	AND
289	868062.270	1055432.970	1149.332	AND
290	868061.762	1055433.411	1149.315	MUR
291	868057.433	1055429.432	1149.939	MUR
292	868057.833	1055428.926	1149.925	AND
293	868058.322	1055428.347	1149.924	AND
294	868043.931	1055407.745	1152.672	MUR-CER
618	868058.354	1055428.286	1149.553	CUN
622	867955.513	1055366.747	1165.555	PL2
623	867936.091	1055365.657	1169.562	PL1
624	867925.377	1055371.066	1169.808	GPS1
625	867924.807	1055362.672	1172.321	DELTA
626	867925.712	1055362.873	1172.327	PTAP
627	867922.152	1055366.467	1173.470	PTAP

CARTERA DE COORDENADAS MAGNA CALI GEOIDAL 2018-0				
PTO	**NORTE**	**ESTE**	**COTA**	**DESC**
628	867928.190	1055366.066	1170.500	PTAP
629	867913.308	1055378.284	1170.707	PTAP
1000	868035.084	1055399.863	1155.493	GPS2
2000	867935.288	1055362.649	1168.816	GPS1-AUX

1.8. Documentos y archivos digitales:

Se adjuntan en medio magnético la siguiente información en carpetas:

1. DATOS CRUDOS: Que contienen los archivos .txt, .dat y .csv de los puntos levantados con sistema de referencia sin ajuste.

2. GNSS: que contiene todos los archivos utilizados para el postproceso y los resultados: RINEX BASE, RINEX ROVER, EFEMÉRIDES, PROYECTO LEICA “4. POST PROCESO”, CALCULO DE EPOCA, REPORTES, COORDENADAS FINALES, FOTOS, FICHAS DESCRIPTIVAS.

3. REGISTRO FOTOGRAFICO: Registro fotográfico completo del trabajo.

4. PLANOS: Plano en versiones CIVIL 3D 2020 (TANQUE LA SIRENA) y Cad2004 (TANQUE LA SIRENA vCAD2004) en el sistema de referencia MAGNA-SIRGAS-CALI para coincidir con las bases de datos de las diferentes entidades a las que se les vaya a hacer entrega de esta información:

También se incluye el plano en versión PDF, JPG, KMZ en la carpeta “4. PLANOS\ANEXOS”, así como el plano en CAD 2004, PDF y JPG del polígono de 81 m2. Que se está tramitando por parte de ASAVLASI para la construcción del tanque nuevo, estos 81 m2. Comprende el área ocupada por el tanque No. 1 y el área disponible para la construcción del tanque nuevo.

5. CARTERAS DE COORDENADAS: que contienen los archivos .txt y .XLS de los puntos levantados ajustados al sistema de referencia MAGNA CALI.

6. INFORME DE TOPOGRAFIA: Documento con toda la información capturada y elaborada.

7. ANEXOS: Contiene el certificado de calibración de la estación total utilizada, la tarjeta profesional del ingeniero responsable.

2. ORTOFOMOSAICO DE ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO:

En el presente ortofomosaico se presenta el registro fotográfico del área de la influencia del proyecto en el corregimiento de la Buitrera, específicamente en la vereda la SIRENA en los sectores de El Edén Bajo, Medio y alto.

AREA CONSTRUCCIÓN DE TANQUE

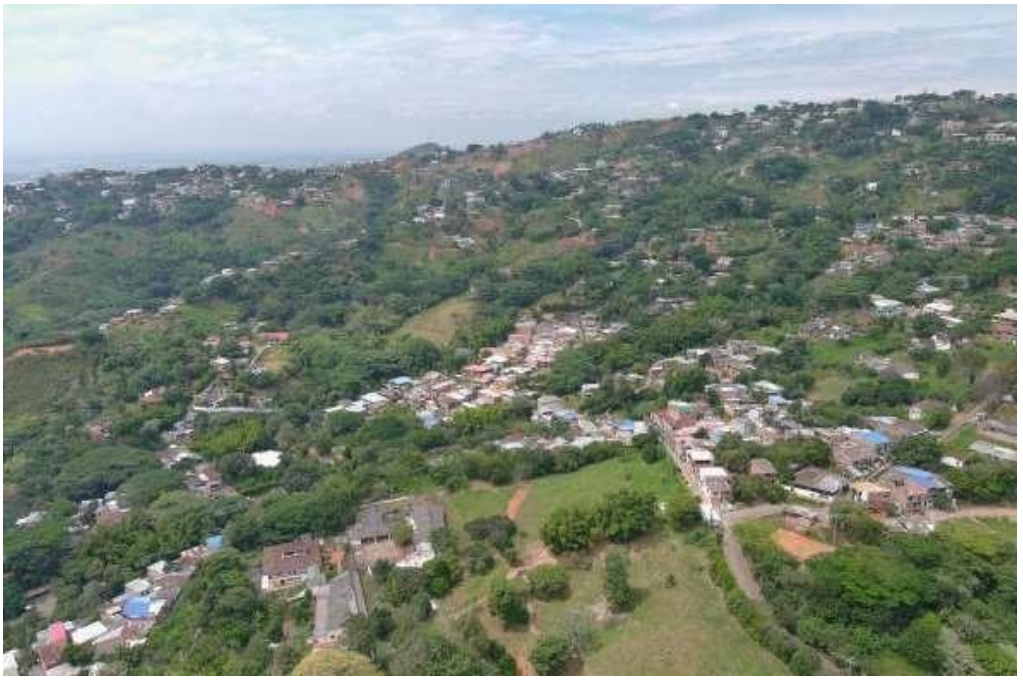














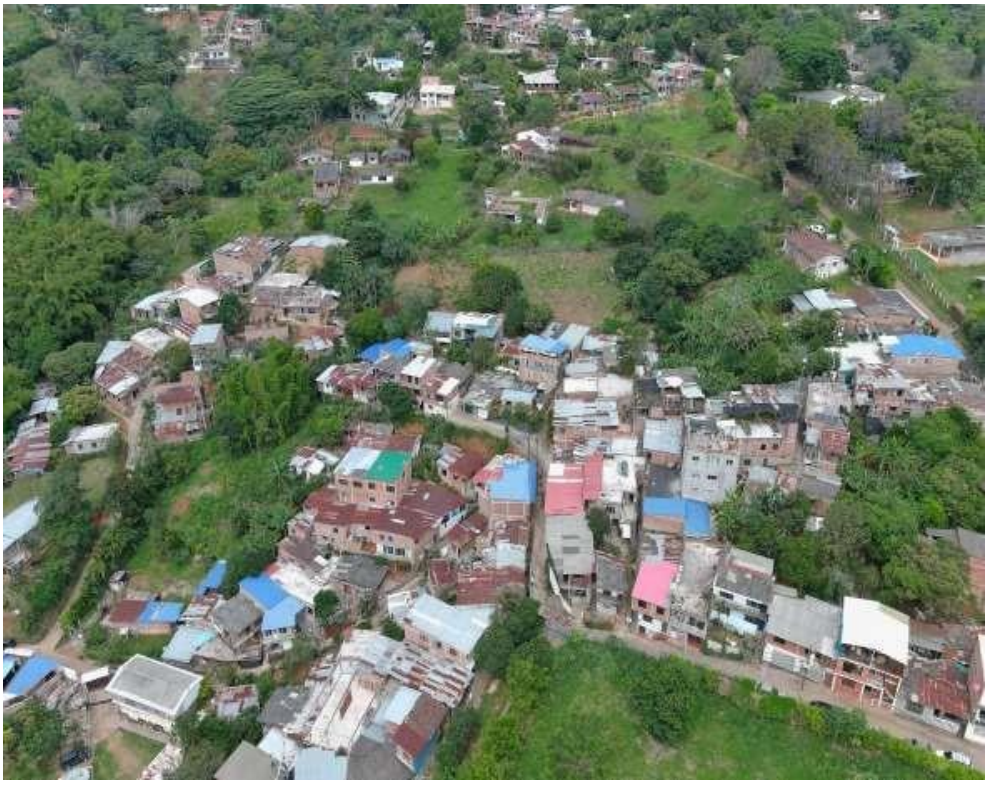


LA SIRENA



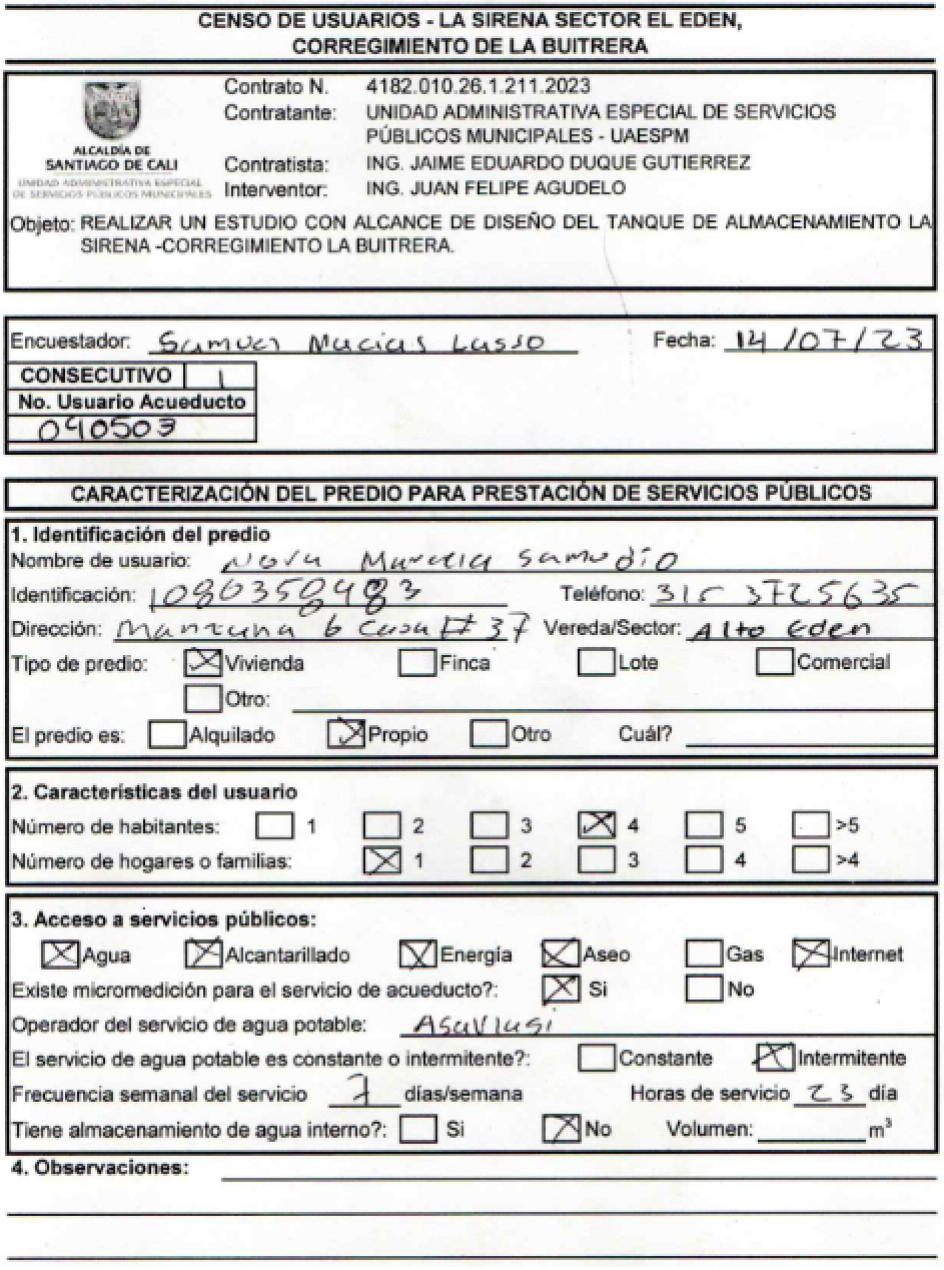






3. LEVANTAMIENTO CENSO POBLACIONAL A BENEFICIAR:

Se realizo levantamiento del censo poblacional en La Sirena – Sector El Edén del Corregimiento de La Buitrera. Ver Anexo archivo completo.



CENSO DE USUARIOS - LA SIRENA SECTOR EL EDEN, CORREGIMIENTO DE LA BUITRERA

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS MUNICIPALES

Contrato N. 4182.010.26.1.211.2023
Contratante: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS MUNICIPALES - UAESPM
Contratista: ING. JAIME EDUARDO DUQUE GUTIERREZ
Interventor: ING. JUAN FELIPE AGUDELO

Objeto: REALIZAR UN ESTUDIO CON ALCANCE DE DISEÑO DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO LA SIRENA -CORREGIMIENTO LA BUITRERA.

Encuestador: Samuel Macias Lasso Fecha: 14/07/23

CONSECUTIVO 1
No. Usuario Acueducto 090503

CARACTERIZACIÓN DEL PREDIO PARA PRESTACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS

1. Identificación del predio
Nombre de usuario: Nora Murcia Samudio
Identificación: 1080359483 Teléfono: 315 3725635
Dirección: Manzana 6 Casa # 37 Vereda/Sector: Alto Eden
Tipo de predio: [X] Vivienda [ ] Finca [ ] Lote [ ] Comercial [ ] Otro:
El predio es: [ ] Alquilado [X] Propio [ ] Otro Cuál?

2. Características del usuario
Número de habitantes: [ ] 1 [ ] 2 [ ] 3 [X] 4 [ ] 5 [ ] >5
Número de hogares o familias: [X] 1 [ ] 2 [ ] 3 [ ] 4 [ ] >4

3. Acceso a servicios públicos:
[X] Agua [X] Alcantarillado [X] Energía [X] Aseo [ ] Gas [X] Internet
Existe micromedición para el servicio de acueducto?: [X] Si [ ] No
Operador del servicio de agua potable: Asaviusi
El servicio de agua potable es constante o intermitente?: [ ] Constante [X] Intermitente
Frecuencia semanal del servicio 7 días/semana Horas de servicio 23 día
Tiene almacenamiento de agua interno?: [ ] Si [X] No Volumen: _____ m^3

4. Observaciones:

4. ESTUDIO DE SUELOS CON RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO GEOLÓGICO O MORFOLÓGICO POR DONDE VA A PASAR LA RED, APIQUE CADA 500 M.:

4.1. ASPECTOS GEOLÓGICOS Y SISMO GEOTÉCNICOS

4.1.1. ASPECTOS SÍSMICOS

La sismicidad de la región sur-occidental del país se distingue principalmente por la diversidad de fuentes y porque hace parte de la zona de convergencia de las placas tectónicas Nazca y Suramérica. Esto hace que el ambiente geológico sea el de mayor nivel de actividad sísmica del país y se reconocida como la región sismo-tectónicamente más compleja de Suramérica.

El área de influencia sísmica sobre el proyecto está ubicada en el oeste del Bloque Norandino, sobre una micro-placa que linda al oeste con la placa oceánica de Nazca, al este con la placa Suramérica y al norte con la placa Caribe. Los dos límites de placa más cercanos al área del proyecto son de carácter compresivo, primordialmente. El más importante, en cuanto a su nivel de dinámica y por tanto también como fuente de sismicidad es la zona de subducción.

Las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR-10) establecen los siguientes parámetros de diseño:

4.1.2. ACELERACIÓN PICO EFECTIVA

El Proyecto se encuentra dentro de una zona de amenaza sísmica alta, zona 5
Aa coeficiente que representa la aceleración horizontal pico efectiva Aa= 0,25.
Av coeficiente que representa la velocidad horizontal pico efectiva Av= 0,25.

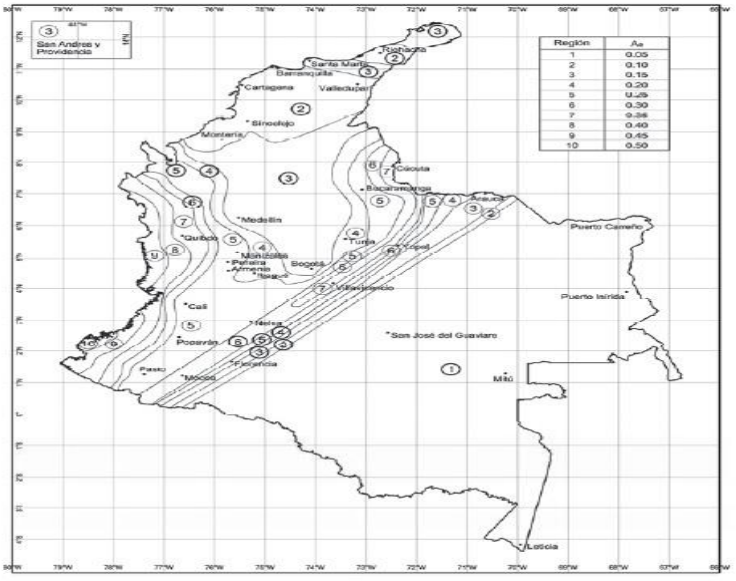


Figura A.2.3-2 — Mapa de valores de A_a

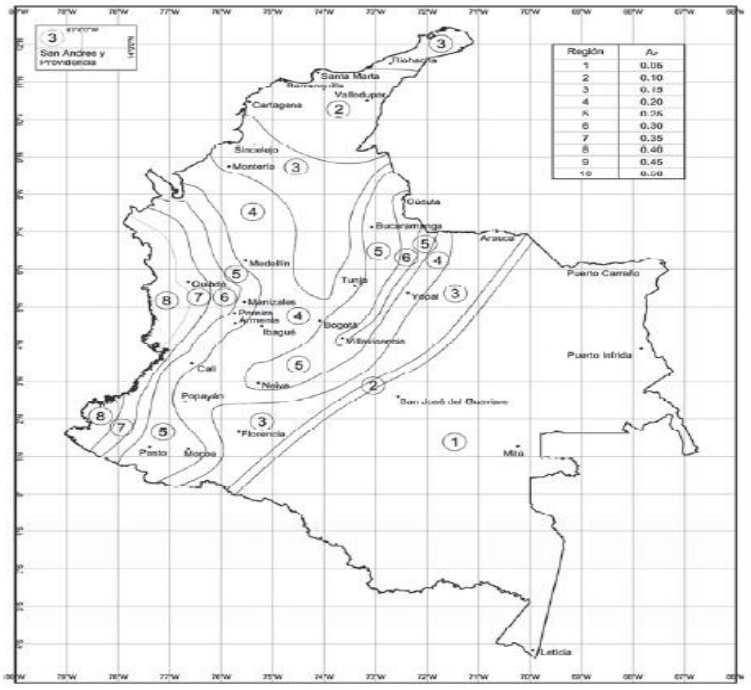


Figura A.2.3-3 - Mapa de valores de A_v

4.1.3. EFECTOS LOCALES

4.1.3.1. PERFIL DEL SUELO

Tabla A.2.4-1
Clasificación de los perfiles de suelo

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\overline{v}_s \geq 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	1500 m/s > $\overline{v}_s \geq 760$ m/s
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	760 m/s> $\overline{v}_s \geq 360$ m/s
	perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\overline{N} \geq 50$, o $\overline{s}_u \geq 100$ kPa (≈1 kgf/cm²)
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	360 m/s > $\overline{v}_s \geq 180$ m/s
	perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	50 > $\overline{N} \geq 15$, o 100 kPa (≈1 kgf/cm²) > $\overline{s}_u \geq 50$ kPa (≈0.5 kgf/cm²)
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	180 m/s > $\overline{v}_s$
	perfil que contiene un espesor total **H** mayor de 3 m de arcillas blandas	**IP** > 20 **w** ≥ 40% 50 kPa (≈0.50 kgf/cm²) > $\overline{s}_u$
F	Los perfiles de suelo tipo **F** requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento de A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases: F_1 — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc. F_2 — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (**H** > 3 m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas). F_3 — Arcillas de muy alta plasticidad (**H** > 7.5 m con Índice de Plasticidad **IP** > 75) F_4 — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (**H** > 36 m)	

Se reportó que el valor N mayores que 15 y las cohesiones mayores de 0,5 Kg/cm2

Se especifica por los resultados de los estratos perfil Suelo Tipo D.

SONDEO	N	Z	ESPESOR di	di/Ni	Su	di/sui	PROM EDIO	Ip	w%
		m	cm		Kg/cm2		ANG FRIC		
PROM	20	0,70	0,70	0,04	0,66	1,06	32,74		
PROM	20	1,70	1,00	0,05	0,66	1,52	32,74		
PROM	16	3,30	1,60	0,10	0,53	3,03	31,58		
PROM	17	4,70	1,40	0,08	0,56	2,50	31,88		
PROM	15	5,70	1,00	0,07	0,50	2,02	31,26		
SUMATORIA			6	0,3		10,1			

$$N = \frac{\sum_{i=1}^{n} d_i}{\sum_{i=1}^{n} \frac{d_i}{N_i}}$$ N = 17,06487

Espesor de suelos no cohesivos dc = 6

$$\bar{s}_u = \frac{d_c}{\sum_{i=1}^{k} \frac{d_i}{s_{ui}}}$$ Su prom = 0,563141

4.1.3.2 COEFICIENTES DE AMPLIFICACIÓN Fa y Fv

Tabla A.2.4-3
Valores del coeficiente F_a, para la zona de periodos cortos del espectro

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_a \leq 0.1$	$A_a = 0.2$	$A_a = 0.3$	$A_a = 0.4$	$A_a \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0
D	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0
E	2.5	1.7	1.2	0.9	0.9
F	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota

Nota: Para el perfil tipo **F** debe realizarse una investigación geotécnica particular para el lugar específico y debe llevarse a cabo un análisis de amplificación de onda de acuerdo con A.2.10.

Tabla A.2.4-4
Valores del coeficiente F_v, para la zona de períodos intermedios del espectro

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_v \leq 0.1$	$A_v = 0.2$	$A_v = 0.3$	$A_v = 0.4$	$A_v \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3
D	2.4	2.0	1.8	1.6	1.5
E	3.5	3.2	2.8	2.4	2.4
F	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota

Nota: Para el perfil tipo **F** debe realizarse una investigación geotécnica particular para el lugar específico y debe llevarse a cabo un análisis de amplificación de onda de acuerdo con A.2.10.

Conociendo el perfil del suelo como perfil tipo D, se obtiene:
Coeficiente Fa para periodos cortos Fa = 1,3
Coeficiente Fv para periodos intermedios Fv =1,9

4.1.3.3. COEFICIENTE DE IMPORTANCIA

GRUPO DE USO

La edificación se especifica como grupo de uso IV edificaciones indispensables; para un grupo de uso IV se obtiene un coeficiente de importancia (I = 1,5)

Conociendo los Parámetros de Diseño se calcula la aceleración espectral que, junto con las características vibratorias y la masa de la estructura, se puede calcular el cortante sísmico en la base.

4.1.3.4. ESPECTROS DE DISEÑO

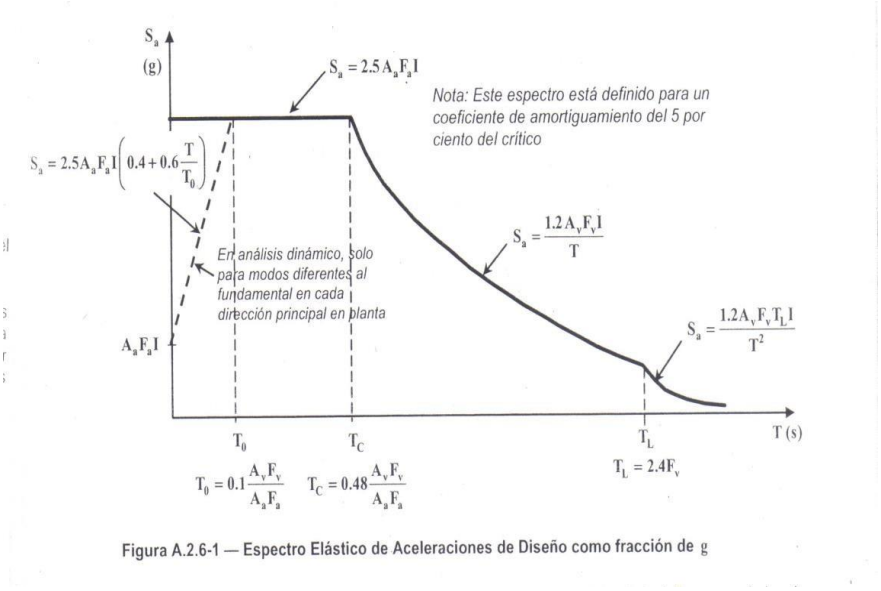
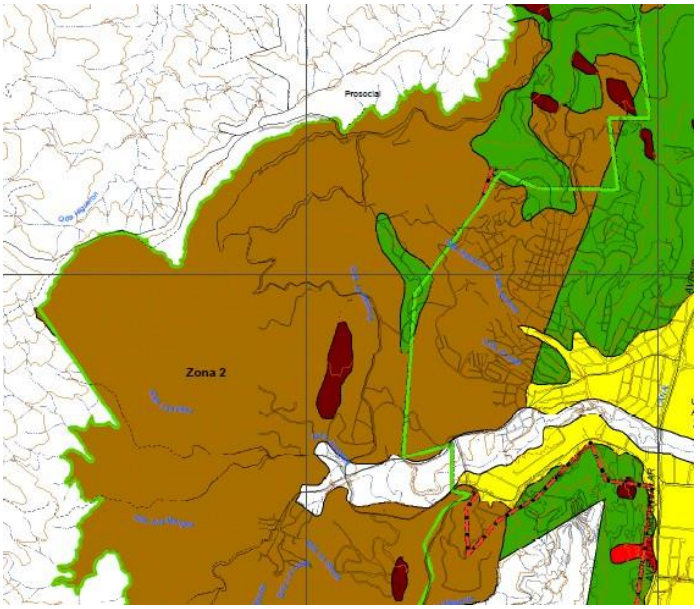


Figura A.2.6-1 — Espectro Elástico de Aceleraciones de Diseño como fracción de g

4.1.3.5. MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA



ZONA DE R/TA SÍSMICA	ZONA GEOTÉCNICA	UNIDAD GEOLÓGICA SUPERFICIAL	Amáx (g)
ZONA 1	Roca y material intermedio	Rv, Rs, Iv y Is	0,22
ZONA 2	Flujos y Suelo Residual	Sft, Sfa y Sv	0,35
ZONA 3	Piedemonte	Sal2	0,35
ZONA 4A	Abanico Medio de Cali	Sal2	0,33
ZONA 4B	Abanico Distal de Cali y Menga	Sal2	0,28
ZONA 4C	Abanico de Cañaveralejo	Sal2	0,40
ZONA 4D	Abanico de Meléndez y Lili	Sal2	0,28
ZONA 4E	Abanico de Pance	Sal2	0,25
ZONA 5	Transición Abanicos – Llanura	Sal1 y Sal2	0,28
ZONA 6	Llanura Aluvial	Sal1, Sal4 y Sal5	0,25

Tabla 1. Micro Zonas de respuesta sísmica de la ciudad de Cali. MZS 5-2

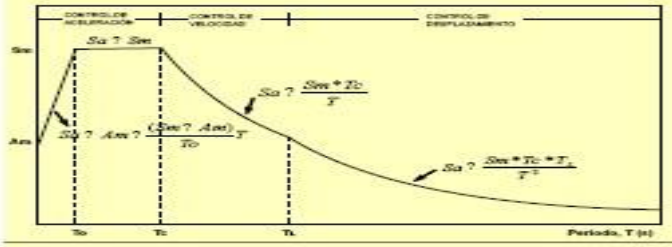
		A_a = 0.25		A_v = 0.25	
	Microzona	T_C	F_a	T_L	F_v
1		0.55	0.86	3.00	0.99
2		0.45	1.20	3.00	1.13
3		1.05	1.36	2.00	2.98
4a		0.75	1.20	2.00	1.88
4b	T_C	0.70	1.04	2.50	1.52
	T_L	1.60	0.80	2.50	2.67
4c	T_C	0.45	1.60	2.00	1.50
	T_L	1.50	1.04	2.10	3.25
4d		1.20	0.99	2.00	2.48
4e		0.95	0.91	3.00	1.81
5	T_C	0.60	1.12	2.50	1.40
	T_L	1.35	0.83	2.50	2.34
6		1.15	1.09	2.50	2.61

Tabla 2. Coeficientes y curvas de diseño para edificaciones armonizadas con el Reglamento NSR-10.

ZONA		Am (g)	Sm (g)	T_o (s)	T_c (s)	T_L (s)
ZONA 1: CERROS		0.22	0.45	0.17	0.55	3.0
ZONA 2: FLUJOS Y SUELO RESIDUAL		0.35	0.75	0.10	0.45	3.0
ZONA 3: PIEDEMONTE		0.35	0.85	0.20	1.05	2.0
ZONA 4A: ABANICO MEDIO DE CALI		0.33	0.75	0.20	0.75	2.0
ZONA 4B: ABANICO DISTAL DE CALI Y MENGA	ETC	0.28	0.65	0.20	0.70	2.5
	ETL	0.28	0.50	0.20	1.60	2.5
ZONA 4C: ABANICO CAÑAVERALEJO	ETC	0.40	1.00	0.25	0.45	2.0
	ETL	0.40	0.65	0.25	1.50	2.0
ZONA 4D: ABANICO DE MELENDEZ Y LILI		0.28	0.62	0.15	1.20	2.0
ZONA 4E: ABANICO DE PANCE		0.25	0.57	0.17	0.95	3.0
ZONA 5: TRANSICIÓN ABANICOS - LLANURA	ETC	0.28	0.70	0.17	0.60	2.5
	ETL	0.28	0.52	0.17	1.35	2.5
ZONA 6: LLANURA ALUVIAL		0.25	0.68	0.22	1.15	2.5

Am: Aceleración Máxima del Terreno (g)
Sm: Aceleración Espectral Máxima (g)
Sa: Aceleración Espectral (g)
To: Periodo Inicial (s)
Tc: Periodo Corto (s)
TL: Periodo Largo (s)
ETC: Espectro de Periodo Corto
ETL: Espectro de Periodo Largo
g = 981 cm/s² = 981 gales
s =segundos

CONSTRUCCION DEL ESPECTRO DE DISEÑO



El sitio de estudio se encuentra en la zona 2 (FLUJOS Y SUELOS RESIDUAL)

ZONA 2
ETC
Am: 0,35
Sm: 0,75
To: 0,10
Tc: 0,45
TL: 3,0

5. ASPECTOS GEOTÉCNICOS

De acuerdo al proyecto se planificó y ejecutó la siguiente serie de trabajos:

5.1. SONDEOS

Con la utilización de equipo mecánico de perforación manual, se practicó la apertura de dos sondeos.

5.2. ESTRATIGRAFÍA

En la zona estudiada se encontró la siguiente estratigrafía:

SONDEO 1

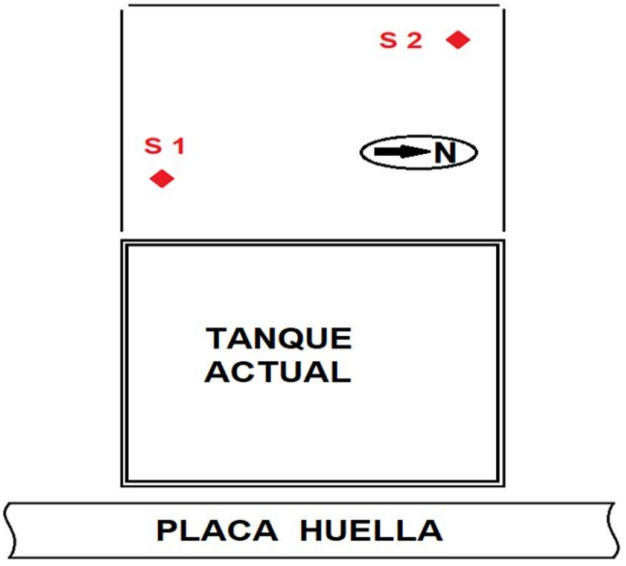
0,0 m – 0,6 m	Capa vegetal limo arcilloso café claro
0,6 m – 1,3 m	Limo arcilloso café amarilloso
1,3 m – 6,0 m	Limo arcilloso rojizo

SONDEO 2

0,0 m – 0,7 m	Capa vegetal limo arcilloso café claro
0,7 m – 6,0 m	Limo arcilloso rojizo con trazas negras y grumos de gravas meteorizadas

5.3 LOCALIZACIÓN SONDEOS

El estudio de suelos TANQUE DE ACUEDUCTO LA SIRENA, se encuentra ACUEDUCTO LA SIRENA, ubicado en el distrito SANTIAGO DE CALI – VALLE DEL CAUCA.



6. PROPIEDADES DEL SUELO

En los anexos se presentan un resumen del sondeo, así como su Granulometría, Límites de Atterberg y respectiva clasificación de cada uno de los estratos.

6.1. NIVEL FREÁTICO

No aparece a profundidad estudiada

7. CAPACIDAD PORTANTE

ÁNGULO DE FRICCIÓN INTERNA Y COHESIÓN.
Se usan las siguientes fórmulas en función del número de golpes para hallar el ángulo de fricción interna y cohesión, para Colombia se usa conservativamente como valor de campo como N_{45}.

TABLE 3-3
Factors η_i For Eq. (3-3)*

Hammer for η_1					Remarks
	Average energy ratio E_r				
	Donut		Safety		
Country	R-P	Trip	R-P	Trip/Auto	R-P = Rope-pulley or cathead $\eta_1 = E_r/E_{rb} = E_r/70$ For U.S. trip/auto $w/E_r = 80$ $\eta_1 = 80/70 = 1.14$
United States/ North America	45	—	70–80	80–100	
Japan	67	78	—	—	
United Kingdom	—	—	50	60	
China	50	60	—	—	
Rod length correction η_2					
Length		> 10 m	$\eta_2 = 1.00$		N is too high for $L < 10$ m
		6–10	$= 0.95$		
		4–6	$= 0.85$		
		0–4	$= 0.75$		
Sampler correction η_3					
		Without liner	$\eta_3 = 1.00$		Base value
With liner:		Dense sand, clay	$= 0.80$		N is too high with liner
		Loose sand	$= 0.90$		
Borehole diameter correction η_4					
Hole diameter:†		60–120 mm	$\eta_4 = 1.00$		Base value; N is too small when there is an oversize hole
		150 mm	$= 1.05$		
		200 mm	$= 1.15$		

* Data synthesized from Riggs (1986), Skempton (1986), Schmertmann (1978*a*) and Seed et al. (1985).
† $\eta_4 = 1.00$ for all diameter hollow-stem augers where SPT is taken through the stem.

Factores de corrección referencia Josehp E. Bowles Foundations Analysis and Desing; N de campo es N45 para Colombia.

Tabla 4. Transformaciones del ángulo de fricción efectivo según la energía trasferida. Fuente: [7]

Autor	Año	Ecuación	Transformación
Terzaghi & Peck [1]	1948	$\phi' = 28{,}5 + 0{,}25N_{1_{45}}$	$\phi'_{45} = 28{,}5 + 0{,}25N_{1_{45}}$
Peck *et al.* [19]	1953	$\phi' = 26{,}25\left(2 - \left(e^{\frac{-N_{1_{45}}}{62}}\right)\right)$	$\phi'_{45} = 26{,}25\left(2 - \left(e^{\frac{-N_{1_{45}}}{62}}\right)\right)$
Kishida [20]	1969	$\phi' = 15 + \sqrt{20N_{1_{72}}}$	$\phi'_{45} = 15 + \sqrt{12{,}5N_{1_{45}}}$
Schmertmann [16]	1970	$\phi' = \tan^{-1}\left[\left(\frac{N_{1_{60}}}{32{,}5}\right)^{0{,}34}\right]$	$\phi'_{45} = \tan^{-1}\left[\left(\frac{N_{1_{45}}}{43{,}3}\right)^{0{,}34}\right]$
JNR (Japan National Railway) [21]	1999	$\phi' = 27 + 0{,}30N_{1_{72}}$	$\phi'_{45} = 27 + 0{,}1875N_{1_{45}}$
JRB (Japan Road Bureau) [21]	1986	$\phi' = 15 + \sqrt{15N_{1_{72}}}$	$\phi'_{45} = 15 + \sqrt{9{,}375N_{1_{45}}}$
Hatanaka & Uchida [22]	1996	$\phi' = \sqrt{20N_{1_{72}}} + 20$	$\phi'_{45} = \sqrt{12{,}5N_{1_{45}}} + 20$
Montenegro & González [8]	2014	$\phi' = 12{,}79 + \sqrt{25{,}86N_{1_{72}}}$	$\phi'_{45} = 12{,}79 + \sqrt{16{,}16N_{1_{45}}}$

Referencia: Á. González, “Estimativos de parámetros efectivos de resistencia con el SPT,” in X Jornadas geotécnicas de la ingeniería colombiana, 1999. [8] L. F. Montenegro,

Peck:

$`28{,}5\ 0{,}25 * N1_{45}$

Peck, Hanson y Thornsburg:

$$\phi'_{45} = 26{,}25\left(2 - \left(e^{\frac{-N_{1_{45}}}{62}}\right)\right)$$

Khishida: $12{,}5 * N1_{45}\ 15$

Donde

Ø = ángulo de fricción interna

N_{45} = es igual al número de golpes de ensayo usado para Colombia.

C = cohesión

C= K*N60 donde N varia de 3,5 a 6,5 (Stroud 1974) Braja M Das (principio de ingeniería de cimentaciones).

Use N= 4,4

$C=4{,}4 * N_{45} * 45/60$

$$N_{60} * Er_{60} \quad N_{45} * Er_{45}$$

ANG. FRIC. 1 = Peck f'eq = 28.5 + 0.25´N_{45}

ANG. FRIC. 2 = Peck, Hanson y Thornburn f'eq = 26.25 ´ (2 - exp(-N_{45} / $_{62}$)

ANG. FRIC. 3 = Kishida f'eq = 15 +(12.5´ N_{45}).

SONDEO	N	Z	Z	PESO ESP.	q	N60	Dr	ANG FRIC	ANG FRIC	ANG FRIC	PROM EDIC	Q	Cohesión
		m	cm	Kn/m3	Kn/m2			1	2	3	ANG FRIC		kg-f/cm2
PROM	20	0,70	70	18,0	12,6	23,33	78,55	30,6	36,8	30,8	**32,74**		0,66
PROM	20	1,70	170	18,0	30,6	23,33	70,62	30,6	36,8	30,8	**32,74**		0,66
PROM	16	3,30	330	18,0	59,4	18,67	58,85	30,5	35,1	29,1	**31,58**		0,53
PROM	17	4,70	470	18,0	84,6	19,83	58,00	30,5	35,5	29,6	**31,88**		0,56
PROM	15	5,70	570	18,0	103	17,50	53,51	30,5	34,6	28,7	**31,26**		0,50

FORMULACIÓN GENERAL

En segundo lugar, se calculan los parámetros necesarios para calcular la capacidad portante según la siguiente formulación:
Esta fórmula aplica para suelos con cohesión y sin ella; se toma del libro FOUNDATION ANALYSIS AND DESIG de Joseph Bowles.

Footing on a ϕ–c Soil

Figure 4-2 is a possible case for the footing on a soil with both cohesion c and angle of internal friction ϕ. Here a wedge failure is shown based on both theoretical considerations and observations of model footings [see Jumikis (1962), Ko and Davidson (1973)]. When the wedge displaces into the ground, lateral pressures are developed along line ag, which tends to translate block agf horizontally against wedge afe. The pressures along vertical line af are shown by the stress block on the right side of that line. It can be shown using Mohr's circles that the wedge agb develops stress slip lines, as shown on the small inset stress block, at $\alpha = 45 + \phi/2$ with the horizontal and for a footing with a smooth base so that ab is a principal plane. Similarly, wedge afe has slip line angles of $\beta = 45 - \phi/2$ that exit at line ae (also taken as a principal plane) at an angle of β.

From the stress block on the right of vertical line af (of length H) we can compute the total resisting earth pressure as force P_p by integrating Eq. (2-54),

$$P_p = \int_0^H \sigma_1(dz) = \int_0^H \left\{ (\gamma z + \overline{q}) \tan^2\left(45 + \frac{\phi}{2}\right) + 2c \tan\left(45 + \frac{\phi}{2}\right) \right\} dz \qquad (g)$$

Using the definition given in Fig. 4-2 for K_p and integrating (necessary since σ_1 varies from a to f based on depth z), we obtain

$$P_p = \frac{\gamma H^2}{2} \cdot K_p + \overline{q} H \cdot K_p + 2cH \cdot \sqrt{K_p} \qquad (h)$$

To find q_{ult} one must sum forces in the vertical direction for the half-wedge adg of unit width using the forces shown on the figure to obtain

$$\underbrace{q_{ult} \times \frac{B}{2}}_{\text{Footing pressure}} + \underbrace{\gamma \frac{B}{2} \cdot \frac{H}{2}}_{\text{Wedge weight}} - \underbrace{cA \cos\rho}_{\text{Cohesion}} - \underbrace{\frac{P_p}{\sin\rho \cos\phi}}_{\text{Lateral pressure}} = 0 \qquad (i)$$

On substitution of values for H and A as shown on Fig. 4-2, we obtain

$$q_{ult} = c\left[\frac{2K_p}{\cos\phi} + \sqrt{K_p}\right] + \overline{q}\frac{\sqrt{K_p}K_p}{\cos\phi} + \frac{\gamma B}{4}\left[\frac{K_p^2}{\cos\phi} - \sqrt{K_p}\right] \qquad (j)$$

Replacing the c, $\overline{q}$, and γB multipliers with N factors, we can write Eq. (j) in the commonly used format as

$$q_{ult} = cN_c + \overline{q}N_q + \gamma B N_\gamma \qquad (k)$$

Qult: CNc +qNq +Y'BN$_Y$

$$qult \quad c^* \quad \frac{2 \quad Kp}{\cos} \quad \sqrt{\quad} \quad Kp \quad q \quad \frac{Kp\sqrt{Kp}}{\cos} \quad \frac{B}{4} \quad \frac{Kp^2}{\cos} \quad \sqrt{\quad} \quad Kp$$

Kp: es el coeficiente de presión pasiva que es igual a

Kp= tan^2 (45 +Ø/2)

C= cohesión (calculada de la tabla anterior)

Ø= ángulo de fricción interno (calculado de la tabla anterior)

Q= esfuerzo gestáltico efectivo.

Y= peso específico del suelo.

B= ancho de cimentación.

														qadm	qadm
Sond.	Cohe.	PROF.	peso esp	cimiento	ang	cos	kp^0.5	kp	Nc	Nq	Nn	qult	qadm	Cond.	Cond. No
	kg/cm2	cm	kg/cm3	cm	fricción	ang					gamma	kg/cm2		Dren.	Drenada
PROM	0,66	70	0,00180	100	32,74	0,84	1,83	3,36	6,19	7,31	2,89	5,52	1,84	0,48	1,53
PROM	0,66	170	0,00180	100	32,74	0,84	1,83	3,36	6,19	7,31	2,89	6,84	2,28	0,92	1,53
PROM	0,53	330	0,00180	100	31,58	0,85	1,79	3,20	5,99	6,71	2,55	7,61	2,54	1,48	1,21
PROM	0,56	470	0,00180	100	31,88	0,85	1,80	3,24	6,04	6,86	2,64	9,67	3,22	2,09	1,29
PROM	0,50	570	0,00180	100	31,26	0,85	1,78	3,16	5,93	6,57	2,47	10,12	3,37	2,39	1,13

SKEMPTOM

ZAPATAS AISLADAS $\sigma u = C * 5 (1 + 0.2 * B / L) * (1 + 0.2 * Df /B)+Y* Df /10$ tonm3

PROF.	SONDEO	PESO ESP	NF	C	Df	B	L	σu	Fs	Quadm
0,7	Promedio	1,8	20	0,66	0,70	1	1	4,64	3	1,55
1,7	Promedio	1,8	20	0,66	1,70	1	1	5,61	3	1,87
3,3	Promedio	1,8	16	0,53	3,30	1	1	5,85	3	1,95
4,7	Promedio	1,8	17	0,56	4,70	1	1	7,38	3	2,46
5,7	Promedio	1,8	15	0,50	5,70	1	1	7,38	3	2,46

CIMENTACIÓN CORRIDA $\sigma u = C * 5 (1 + 0) * (1 + 0.2 * Df / B)+Y* Df /10$

PROF.	SONDEO	PESO ESP	NF	C	Df	B	L	σU	Fs	Quadm
0,7	Promedio	1,8	20	0,66	0,70	0,40		4,58	3	1,53
1,7	Promedio	1,8	20	0,66	1,70	0,40		6,41	3	2,14
3,3	Promedio	1,8	16	0,53	3,30	0,40		7,59	3	2,53
4,7	Promedio	1,8	17	0,56	4,70	0,40		10,24	3	3,41
5,7	Promedio	1,8	15	0,50	5,70	0,40		10,55	3	3,52

8. POTENCIAL DE LICUACIÓN

No aplica son suelos finos.

9. POTENCIAL EXPANSIVO

Se reportaron suelos con altos índices de plasticidad; sin embargo, no se reporta nivel freático, se darán recomendaciones para control de aguas

10. ASENTAMIENTOS

1.13 CONSOLIDACIÓN: CONSIDERACIONES GENERALES

En campo, cuando el esfuerzo sobre una capa de arcilla saturada se incrementa —por ejemplo, por la construcción de una cimentación—, la presión de poro del agua se incrementará. Debido a que la permeabilidad hidráulica de las arcillas es muy pequeña, se requerirá algún tiempo para que el exceso de presión de poro del agua se disipe y el incremento del esfuerzo se transfiera gradualmente a la estructura del suelo. De

Este incremento gradual ocasionará asentamientos durante cierto tiempo y se conoce como *consolidación*.

Para el caso en particular la ausencia de nivel freático implica que no hay consolidación

Asentamientos inmediatos:

TIPO DE SUELO	Es (ton/m^2)
ARCILLA MUY BLANDA	30 - 300
BLANDA	200 - 400
MEDIA	450 - 900
DURA	700 - 2000
ARCILLA ARENOSA	3000 - 4250
SUELOS GRACIARES	1000 - 16000
LOESS	1500 - 6000
ARENA LIMOSA	500 - 2000
ARENA : SUELTA	1000 - 2500
DENSA	5000 - 10000
GRAVA ARENOSA : DENSA	8000 - 20000
SUELTA	5000 - 14 000
ARCILLA ESQUISTOSA	14000 - 140000
LIMOS	200 - 2000

Se tomó el módulo de elasticidad más crítico.

Se= asentamiento

B= lado cimiento

Qo= esfuerzo sobre cimiento

Es= módulo de elasticidad suelo promedio de 1000 T/m2 = 100 Kg/cm2

U= relación de Poisson

= coeficiente

Se= (B*qo/Es) * (1-u2)*λ

Use cimiento de 100 cm.

E= 100 Kgf/cm2 suelos blandos.

Se= (100 cm * 1,6 Kg./cm2 / 100 Kg./cm2) * (1-0,32) * 0,85 = 1,23 cm. Verifica.

11. COEFICIENTES DE PRESIÓN LATERAL

Los valores varían según reportan las tablas de cálculo de valores de ángulo de fricción interna y cohesiones; use un ángulo de fricción interna de 30^0.

$$K_a = \tan^2\left(45 - \frac{\phi}{2}\right)$$

$$K_o \approx 1 - \operatorname{sen}\phi$$

K_p = coeficiente de presión pasiva de Rankine

$$= \tan^2\left(45 + \frac{\phi}{2}\right)$$

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se reporta superficialmente una capa vegetal variable entre 0,6m a 0,7m para dar paso a suelos limosos.
Se especifica suelo de buena capacidad con los siguientes valores:

-1,0m (profundidad mínima de cimentación) use capacidad portante de 1,6 kg/cm2

-1,5m use capacidad portante de 2,15 kg/cm2

-2,0m, a 3,5m use capacidad portante de 2,30 kg/cm2.

Las estructuras de acueducto se calculan conforme a los requerimientos del título C.23 de la norma NSR-10: TANQUE Y ESTRUCTURAS DE INGENIERIA AMBIENTAL DE CONCRETO.
Adicionalmente se recomienda para su diseño estructural la norma ACI 350.3-01

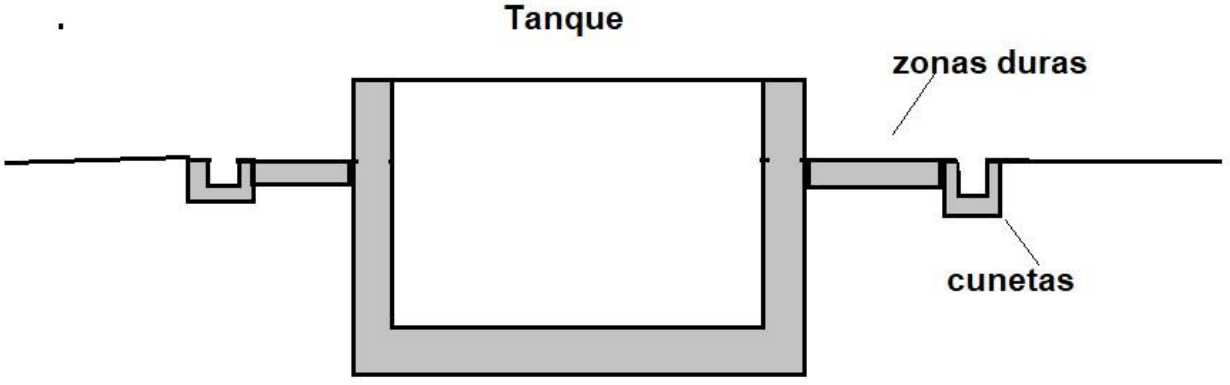
DISEÑO SÍSMICO DE ESTRUCTURAS CONTENEDORAS DE LÍQUIDOS (ACI 350.3-01) Y COMENTARIOS (350.3R-01)

PUBLICADO POR COMITÉ ACI 350

Comité ACI 350

Ingeniería medioambiental en Estructuras de concreto

Se recomiendan zonas duras y cunetas perimetrales al tanque para controlar aguas superficiales.



REGISTRO FOTOGRÁFICO SONDEO No. 1







5. DISEÑO HIDROSANITARIO DEL SISTEMA O LA ESTRUCTURA (EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS, PREDISEÑOS, DISEÑOS DEFINITIVOS, ESPECIFICACIONES DE MATERIALES, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, MEMORIAS DE CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO):

Caracterización de los usuarios del sector El Eden.

Mediante encuesta de campo del componente de trabajo social del contratista Jaime Eduardo Duque, se realizó la caracterización del sector objeto de mejorar el suministro de agua tratada.

En tal sentido se obtuvieron los siguientes resultados:

- Suscriptores: 189, para el sector objeto de El Edén
- Habitantes: 1060 habitantes, para el sector objeto de El Edén.
- Suscriptores parte alta: 86
- Suscriptores parte media y baja: 103

Así mismo la empresa operadora ASAVLASI La Sirena suministró el dato de consumo promedio por suscriptor en el acueducto de La Sirena (Se anexa al final oficio donde se relaciona este valor):

• Consumo promedio: 18 a 19 m3/mes-suscriptor

Este valor en principio puede parecer algo alto respecto al consumo de un suscriptor que reside propiamente en la ciudad, pero en las zonas rurales, así sean relativamente cercanas al casco urbano, se conservan aún algunas actividades y costumbres referidas a la pequeña agricultura y actividades pecuarias en parcelas y también al tener un valor menor en la tarifa del m3, conllevan por lo general a un mayor consumo promedio de agua.

Estudio de Alternativas de almacenamiento

Se presentan las alternativas de almacenamiento de agua tratada para las condiciones de terreno adquirido por la empresa operadora ASAVLASI La Sirena:

- **Alternativa 1**: Almacenamiento en tanque plástico o de fibra de vidrio.
- **Alternativa 2**: Almacenamiento del volumen requerido en tanques de reserva individuales en las viviendas de este sector.
- **Alternativa 3**: Almacenamiento en tanque de concreto reforzado adaptado a las condiciones geométricas del lote adquirido por ASAVLASI La Sirena.

A continuación, se presentan las ventajas y desventajas para las alternativas propuestas:

MATRIZ MULTICRITERIO DE ALTERNATIVAS

ALTERNATIVA	CRITERIO	COMPONENTE					
		SOCIAL	AMBIENTAL	ECONOMICO	TECNICO	GEOLOGICO	SISMORESISTENCIA
TANQUE PLASTICO O DE FIBRA DE VIDRIO	VENTAJA	Tecnología mas reciente que genera empoderamento en el	Conserva con adecuados estandares la calidad del agua almacenada.	Menor inversión inicial	Fácil instalación y menor tiempo de puesta en operación.	Menor transmisión de peso al suleo de soporte	Menores fuerzas de seudoaceleración por menor masa.
	DESVENTAJA	Falta de conocimiento en el mantenimiento de este tipo de tanque por el personal operativo.	Materiales de baja opción de reciclaje (sobre todo la Fibra de Vidrio -FV)	Menor vida útil	Dificil transporte por vías de acceso angostas. Reparaciión compleja	Ante fallas de suelo, puede presentar fisuras con mayor facilidad	De llegar a estado plástico es inminente su fallo en paredes.
TANQUES DE RESERVA INDIVIDUALES EN VIVIENDA	VENTAJA	Participación ciudadana como usuario en ayudar al almacenamiento del preciado liquido	Respaldo en caso de emergencias.	Ahorro de dinero operativo con una buena operación por presiones controladas	Independencia del suministro público y control de presiones al interior del inmueble.	N/A	N/A
	DESVENTAJA	Desconocimiento de estrategias de para uso racional del agua	La calidad del agua almacenada puede verse afectada por no practicar su renovación y por potenciales malas prácticas sanitarias en los hogares.	El costo del tanque y sus respectivas obras civiles debe ser asumido por cada suscriptor.	Se pueden presentar Instalaciones deficientes y errada ubicación dentro del inmueble	N/A	Por desconocimiento en reforzamiento del soprte del tanque pueden presantarse daños ante sismos.
TANQUE DE ALMAMIENTO EN CONCRETO REFORZADO	VENTAJA	Mejor prestación del servico en el sector	Operación por personal de la empresa prestadora del servicio	Mantenimientos y reparaciones a largo plazo	Mayor durabilidad	Se adapata mejor a movimientos del suelo	Se adaptan formas del tanque al lote, mayor robustez, resistencia y mayor vida útil del tanque a la intemperie.
	DESVENTAJA	N/A	N/A	Mayor costo inicial	Diseño y construcción más rigurosa	Mayor costo de reparación ante fallas de cimentación.	Mayor costo de reparación de presentarse fallas estructurales ante sismos.

Acorde al cuadro anterior se escoge la **Alternativa 3** ya que, aunque los costos iniciales son mayores, las estructuras en concreto han demostrado de lejos tener la mayor vida útil de servicio lo que hace que la inversión se recupere claramente en el tiempo.

Con el nuevo tanque de almacenamiento se pretende tener redundancia en la red de distribución para este sector cuando se presenten eventos de interrupción del servicio por causas imprevisibles ya que el sector del Edén tiene una zona alta y es donde se presenta inicialmente la falta de suministro del agua tratada lo cual cambiará a partir del refuerzo de almacenamiento con el nuevo tanque de almacenamiento.

Predimensionamiento del Tanque de Almacenamiento

Se tiene una capacidad en el tanque existente en el sitio del terreno de 60 m^3 y por lo tanto se calculará el volumen déficit que se tiene actualmente con el fin de dimensionar el nuevo tanque acorde a lo estipulado de las normas RAS 2017.

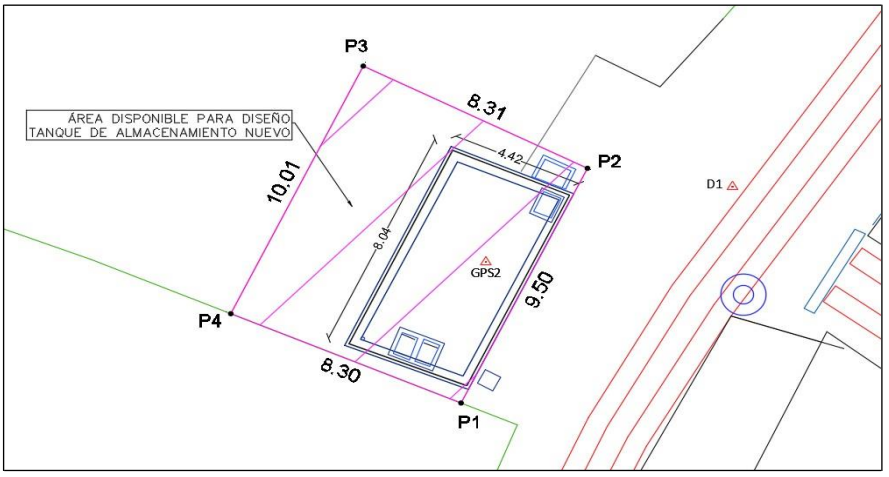
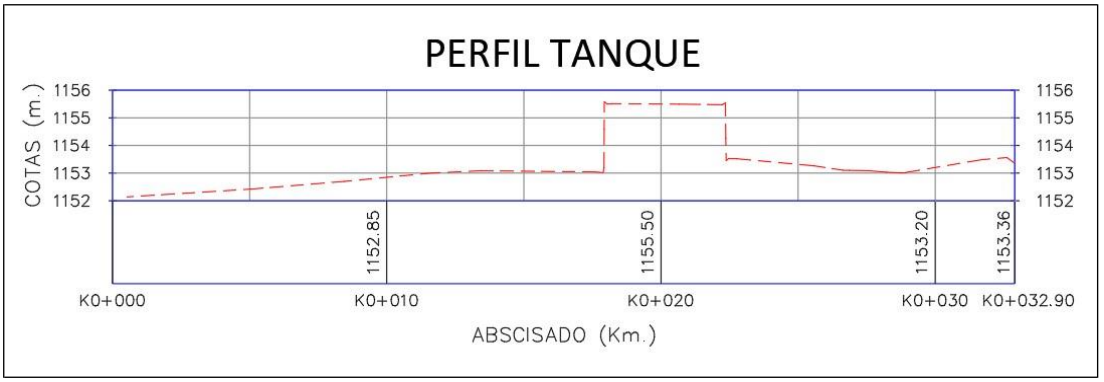
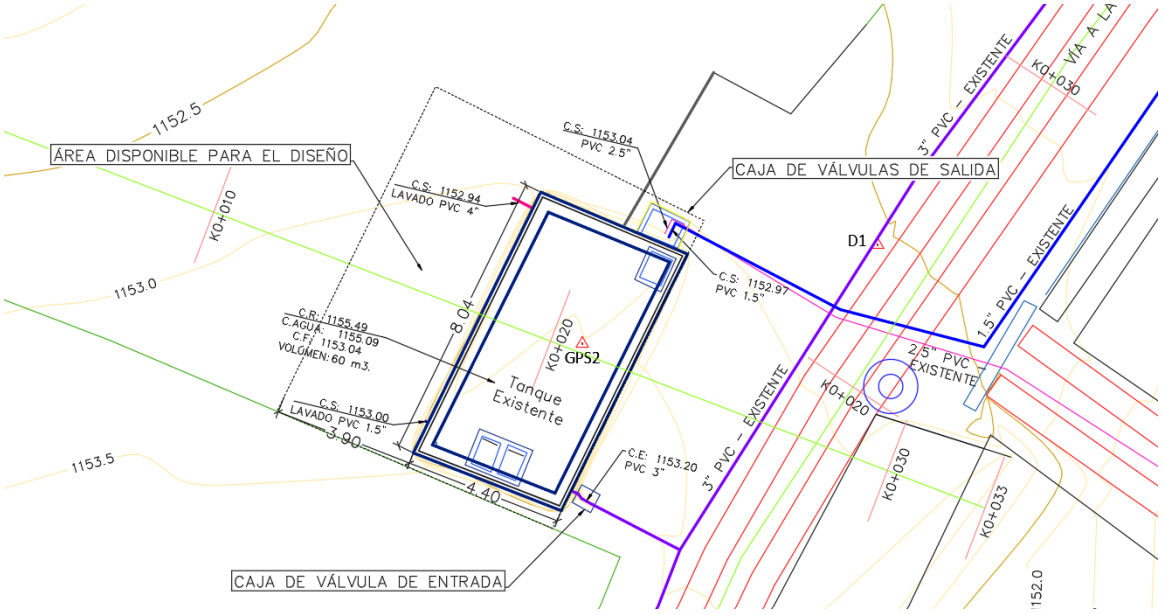


Imagen del levantamiento topográfico del lote aledaño al tanque existente que alimenta al sector El Edén, y que se pretende complementar con un nuevo tanque aledaño para mejorar el servicio.



Perfil del lote y del tanque existente del sector El Edén acueducto La Sirena – Cali.

La forma geométrica en planta del tanque nuevo está condicionada a la forma del tanque existente aledaño y al área de terreno adquirida por el operador ASAVLASI La Sirena.



Cotas hidráulicas del tanque de almacenamiento existente del sector El Edén acueducto La Sirena

Acorde a las medidas anteriores se tiene un volumen de almacenamiento para el nuevo tanque de:

MEDIDAS INTERNAS		VOLUMEN
Largo	7.30 m	53.00 m3
Ancho	3.30 m	
Altura	2.20 m	

El tiempo actual de abasto con el tanque existente es de t = 4.00 horas luego que se presente un evento contingente en el sistema.

Con el nuevo tanque se tiene un volumen de almacenamiento total para este sector del acueducto, de:

Vt = Ve + Vn = Volumen Tanque existente + Volumen Tanque nuevo

Vt = 60 m^3 + 53 m^3

Vt = 113 m^3

Entonces el nuevo tiempo de abasto que se lograría durante evento contingente es de:

t = 113 m^3/(7.4 m^3/hora) ⟶ t = 15.2 horas.

De aquí se deduce que la capacidad de mantener abastecido el sector El Edén se duplica en tiempo de servicio durante eventos contingentes que se presenten aguas arriba en el sistema de acueducto y además hace que se mantengan presiones adecuadas por mayor lapso de tiempo en dicho sector.

Dimensionamiento del Tanque nuevo

Básicamente aquí se trata de chequear el cumplimiento de la norma RAS 2017 (Decreto 330 de 08 de junio de 2017) en su artículo 79 sobre requisitos de diseño para tanques de almacenamiento y sobre todo para este caso específico de un tanque adicional y complementario al existente se verificará que el volumen cumpla con el artículo 81.

Acorde entonces al artículo 81 de la norma RAS 2017 se debe garantizar un volumen de almacenamiento equivalente a 1/3 del volumen distribuido a la zona que va a ser abastecida en el día de máximo consumo.

Como se comentó anteriormente se cuenta con el dato de caudal de consumo en una hora:

Q_c = 7.4 m³/hora ≈ QMD = 2.06 l/s.

Quiere decir que en 24 horas del día se tiene el volumen consumido:

V = 7.4 m³/hora *(24 horas) → V = 177.6 m³.

La capacidad requerida normativamente por el art. 81 de la norma RAS2017 es:

$V_{almacenamiento}$ = (1/3)*177.6 m³ → $V_{almacenamiento}$ = 59.2 m³

Este valor calculado se debe comparar con la sumatoria de volumen de almacenamiento de los dos tanques (existente y nuevo objeto de este diseño):

Vt = 113 m³ por lo tanto Vt >> $V_{almacenamiento}$, Cumple!! – Chequea !!

Visto numéricamente se puede determinar la holgura que se obtiene así:

Vt/ $V_{almacenamiento}$ = 113 m³/59.2 m³ = 1.9 veces → ok !!.

Ahora aplicando el art. 79 de la RAS 2017 se obtiene el siguiente volumen:

Parámetro	Valor	Nota
Población actual, Po	1060 hab	Dato de la encuesta de campo
Tasa crecimiento, r	1.00%	Asumido para zonas semi rural
Periodo (años), T	25	Art. 40 Resol. 330/2017
Población Futura, método geométrico, P	1360	$P = Po(1+r)^T$
Dotación (l/hab-día), D	130	Art. 43 Resol. 330/2017, Altitud promedio = 1050 msnm
Caudal (l/s), Q	2.05	$Q = P * D/86400$
Factor K_1	1.3	Parágrafo 2 Art.47 Res.330/2017
QMD (l/s)	2.67	$QMD = K_1 * Q$
Vol.Tank (QMD/3)	**77.00 m³**	

Como resultado se requiere para la población del horizonte de diseño, calculada en 1360 habitantes, un volumen de almacenamiento en tanques de 71 m³, lo cual se cumplirá cuando se construya el nuevo tanque (53 m³) ya que sumado su volumen al del tanque existente (60 m³) se tendrán 113 m³ de almacenamiento para suministrar a este sector de El Eden.

Tiempo de vaciado del Tanque

Asumiendo un diámetro de lavado en Ø4" se aplica la fórmula de orificio de descarga para determinar el valor Cd (coeficiente de descarga) y así se puede determinar luego el tiempo de vaciado del tanque:

$Q_{inic} = 0.2785.C.D^{2.63}.J^{0.54}$, donde C=150, D=0.10 m (Ø4") y J=2.20m/150m ≈ H/Long. conducción

$C_d = Q/(A_o.\sqrt{2gH})$ $t = (2A_s.H^{½})/(C_d.A_o.\sqrt{2g})$

Parámetro	Valor
Q_{inic}	0.01141 m³/s
H (m)	2.20
Ø (m)	0.10
Ao (m²)	0.007853982
Cd =	0.221127009
t	9289.60 s
t (horas)	2.58

El tiempo de vaciado del tanque nuevo con una tubería de desagüe de Ø4" es de 2.58 horas.

Componentes del tanque de almacenamiento

a.- Se determina disponer de la ventilación del tanque mediante la instalación en la losa superior de 4 ductos en "U" PVCØ2" adaptándoles malla tipo angeo a cada uno en su orificio de salida para evitar el ingreso de vectores al interior de la estructura hidráulica.

b.- Se debe construir cañuelas o chaflanes en las esquinas verticales que se generan entre paredes perpendiculares entre sí y también en las esquinas horizontales que se generan entre la losa de fondo y las paredes que conforman el tanque de almacenamiento para evitar acumulación de sólidos y facilitar el lavado (lo cual se debe hacer al menos semestralmente) al tanque.

c.- Se debe construir pendientado en la losa de fondo del tanque en dirección hacia la salida de la tubería de distribución y de la salida de la tubería de lavado, para facilitar el esquema de mezcla tipo FIFO (lo primero que entra es lo primero que sale) y así mismo facilitar el lavado del fondo del tanque cuando se realice el mantenimiento semestral por lavado de esta estructura hidráulica.

d.- Se tiene que dotar de tubería de excesos por rebose al tanque ubicado a nivel del borde libre de agua y su capacidad es de un diámetro Ø4".

e.- El terreno de soporte del tanque de almacenamiento debe dotarse de un sistema de drenaje.

f.- A la losa superior en su cara expuesta a la intemperie se le dará una pendiente de bombeo del 2% para evitar empozamientos de aguas lluvias.

g.- A la losa superior se le dotará de dos accesos para personal, ubicados en sendos lados opuestos. Estos accesos tendrán su respectiva tapa con portacando y soportada sobre muretes que sobre salgan de esta losa superior con el fin de evitar ingreso de aguas de escorrentía a esta estructura de almacenamiento.

h.- Como mecanismo de medición de nivel del agua almacenada en el tanque se podrá adaptar sistemas mediante flotas para tomar la medida visualmente sobre regleta vertical calibrada para tal fin.

Conclusiones y limitaciones del diseño

Una vez realizados los cálculos y parametrizado el tanque de almacenamiento con el art. 79 y 81 de la norma RAS 2017, se tienen unas medidas internas o útiles de 7.30m x 3.30m x 2.20 m. (con borde libre de 0.30 m).

En este caso específico de diseño de este tanque no fue posible usar el método de volumen regulación por balance de masas por no existir datos de caudales de suministro y entrada en los tanques que hacen parte de este sistema de acueducto.

Se calculó que el tiempo de vaciado por lavado del nuevo tanque es de 2.58 horas.

La capacidad de almacenamiento de los dos tanques (existente 60 m^3 y nuevo 53 m^3) para el sector El Eden queda en 113 m^3, valor superior al requerido normativamente que es en este caso de 77 m^3 para el horizonte de 25 años de diseño.

El tanque nuevo diseñado tiene las medidas mencionadas dado que se debe adaptar a las condiciones geométricas del lote adquirido por el operador ASAVLASI La Sirena para tal fin.

El dato de consumo de 7.4 m3/hora fue suministrado por el operador ASAVLASI La Sirena para el sector El Eden, que es la zona beneficiaria en primera instancia del proyecto del nuevo tanque de almacenamiento.

Se recomienda no construir peldaños fijos permanentes en el interior del tanque ya que en el tiempo estos elementos ayudan a contaminar el agua almacenada. A cambio, se sugiere acceder mediante escalera en aluminio fijándola en su parte superior previamente.

Los tanques de almacenamiento se deben lavar al menos 2 veces al año.

Cualquier cambio en los datos suministrados puede variar las condiciones hidráulicas de diseño por lo tanto el diseñador no se hace responsable por los datos suministrados bajo el entendido que fueron los aportados por el operador ASAVLASI La Sirena.

Ver Anexos Análisis de precios Unitarios, Presupuesto, especificaciones técnicas y de materiales, memorias de cálculo y Cantidades de Obra.

6. DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNIDADES ESPECIALES Y ESTRUCTURALES (EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS, PREDISEÑOS, DISEÑOS DEFINITIVOS, ESPECIFICACIONES DE MATERIALES, CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO):

El presente diseño estructural se realiza para el nuevo tanque de almacenamiento de agua potable que ayudará a abastecer el sector El Edén de la vereda de La Sirena del sistema de acueducto administrado por la empresa operadora ASAVLASI La Sirena.

En tal sentido se cuenta con el estudio de suelos del sitio realizado por la firma GEOTECNICAS GUAPACHA SAS y firmado por el ing. Civil Mauricio Jair Drada Salzar y también se cuenta con los planos hidráulicos de diseño del tanque en mención. Se muestran las dos siguientes imágenes del sitio del futuro tanque de almacenamiento:



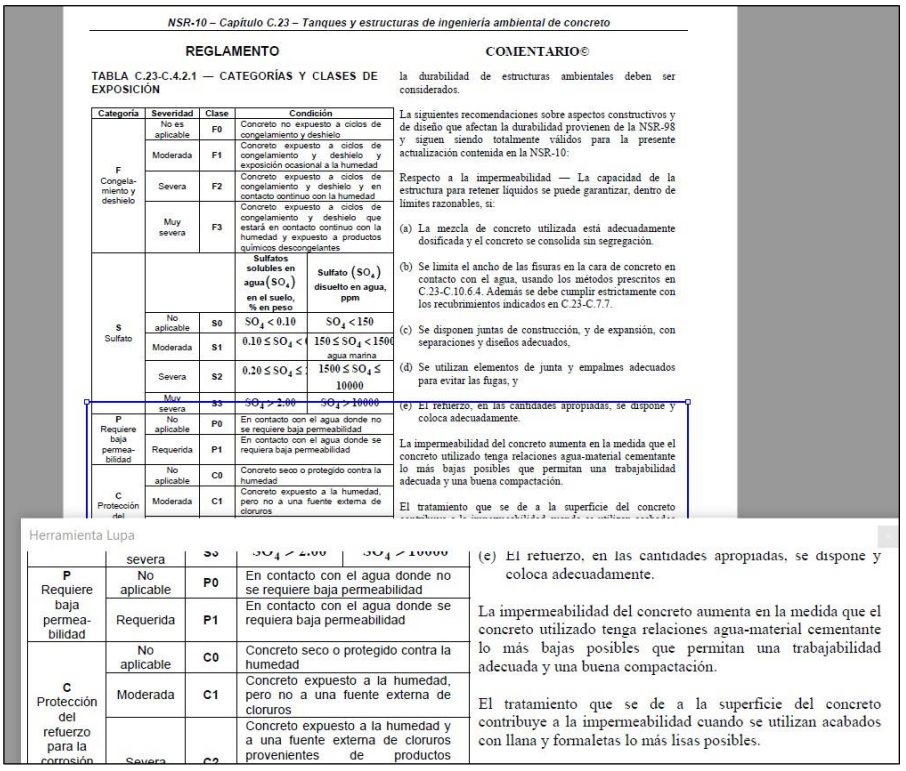
Sede administrativa de la empresa operadora ASAVLASI La Sirena.



En esta parte posterior y contigua al tanque existente se destinó por el operador para el nuevo tanque.

6.1. Diseño Estructural del Tanque nuevo.

Acorde a la tabla C.23-C.4.2.1 sobre Categorías y Clases de Exposición del concreto referenciada a su impermeabilidad acorde a su uso se tiene para este caso que son tanques que contienen aguas tratadas, se debe aplicar la categoría P es decir que requiere baja permeabilidad el concreto a usar con clase P1 ya que va a estar en contacto con el agua.



NSR-10 – Capítulo C.23 – Tanques y estructuras de ingeniería ambiental de concreto

REGLAMENTO

TABLA C.23-C.4.2.1 — CATEGORÍAS Y CLASES DE EXPOSICIÓN

Categoría	Severidad	Clase	Condición
F Congelamiento y deshielo	No es aplicable	F0	Concreto no expuesto a ciclos de congelamiento y deshielo
	Moderada	F1	Concreto expuesto a ciclos de congelamiento y deshielo y exposición ocasional a la humedad
	Severa	F2	Concreto expuesto a ciclos de congelamiento y deshielo y en contacto continuo con la humedad
	Muy severa	F3	Concreto expuesto a ciclos de congelamiento y deshielo que estará en contacto continuo con la humedad y expuesto a productos químicos descongelantes
			Sulfatos solubles en agua (SO_4) en el suelo, % en peso / **Sulfato (SO_4) disuelto en agua, ppm**
S Sulfato	No aplicable	S0	$SO_4 < 0.10$ / $SO_4 < 150$
	Moderada	S1	$0.10 \le SO_4 < 0.20$ / $150 \le SO_4 < 1500$ agua marina
	Severa	S2	$0.20 \le SO_4 \le 2.00$ / $1500 \le SO_4 \le 10000$
	Muy severa	S3	$SO_4 > 2.00$ / $SO_4 > 10000$
P Requiere baja permeabilidad	No aplicable	P0	En contacto con el agua donde no se requiere baja permeabilidad
	Requerida	P1	En contacto con el agua donde se requiera baja permeabilidad
C Protección del refuerzo para la corrosión	No aplicable	C0	Concreto seco o protegido contra la humedad
	Moderada	C1	Concreto expuesto a la humedad, pero no a una fuente externa de cloruros
	Severa	C2	Concreto expuesto a la humedad y a una fuente externa de cloruros provenientes de productos

COMENTARIO©

la durabilidad de estructuras ambientales deben ser considerados.

La siguientes recomendaciones sobre aspectos constructivos y de diseño que afectan la durabilidad provienen de la NSR-98 y siguen siendo totalmente válidos para la presente actualización contenida en la NSR-10:

Respecto a la impermeabilidad — La capacidad de la estructura para retener líquidos se puede garantizar, dentro de límites razonables, si:

(a) La mezcla de concreto utilizada está adecuadamente dosificada y el concreto se consolida sin segregación.

(b) Se limita el ancho de las fisuras en la cara de concreto en contacto con el agua, usando los métodos prescritos en C.23-C.10.6.4. Además se debe cumplir estrictamente con los recubrimientos indicados en C.23-C.7.7.

(c) Se disponen juntas de construcción, y de expansión, con separaciones y diseños adecuados,

(d) Se utilizan elementos de junta y empalmes adecuados para evitar las fugas, y

(e) El refuerzo, en las cantidades apropiadas, se dispone y coloca adecuadamente.

La impermeabilidad del concreto aumenta en la medida que el concreto utilizado tenga relaciones agua-material cementante lo más bajas posibles que permitan una trabajabilidad adecuada y una buena compactación.

El tratamiento que se de a la superficie del concreto contribuye a la impermeabilidad cuando se utilizan acabados con llana y formaletas lo más lisas posibles.

Herramienta Lupa

Teniendo en cuenta la anterior condición, igualmente la norma NSR-10 para estas estructuras de almacenamiento de aguas define para la clase P1 en la tabla C.23-C4.3.1 usar una relación máxima Agua/Cemento de 0.45 y una resistencia mínima a la compresión f´c de 28 MPa que equivale a 4000 psi ≈ 280 kgf/cm².

TABLA C.23-C.4.3.1 — REQUISITOS PARA EL CONCRETO SEGÚN LA CLASE DE EXPOSICIÓN

Clase de Exposición	Rel. a/mc máx.±	f'_c mín. MPa	Requisitos mínimos adicionales			
			Contenido de aire			Límites en los cementantes
F3	0.42	31	tabla C.4.4.1			tabla C.4.4.2
			Tipos de material cementante*			Aditivo cloruro de calcio
			ASTM C 150	ASTM C 595	ASTM C 1157	
S0	0.45	28	Sin restricción en el tipo	Sin restricción en el tipo	Sin restricción en el tipo	Sin restricción
S1	0.42	31	II[†‡]	IP(MS), IS(<70) (MS)	MS	Sin restricción
S2	0.40	35	V[‡]	IP(HS), IS(<70) (HS)	HS	No se permite
S3	0.40	35	V puzolanas o escoria[§]	IP(HS) y puzolanas o escoria[§] o IS(<70) (HS) y puzolanas o escoria[§]	HS y puzolanas o escoria[§]	No se permite
P1	0.45	28	Ninguna			
Q1	0.42	31	Ninguna			

Acorde a la altura útil o máxima del agua almacenada en el tanque: H = 2.20 m

Se tiene entonces las siguientes presiones máximas tanto en losa de fondo como en la base de los muros del tanque:

P_{losa} = 2.20 tonf/m^2
$P_{basemuros}$ = 2.20 tonf/m sentido horizontal

No existen en este caso específico presiones laterales o empujes del terreno por tratarse de un tanque superficial y donde solo la losa de fondo estará enterrada 30 cm y soportada sobre capa de relleno de 20 cm de espesor lo que deduce que el cajeo en terreno natural es de 60 cm (incluido el solado de limpieza de 5 cm de espesor).

Acorde a los recubrimientos de protección del acero de refuerzo requerido para este tipo de estructuras hidráulicas se definen los espesores así:

Recubrimiento = 7.5 cm, para losa de fondo y muros de concreto.
Recubrimiento = 4.0 cm, para la losa superior o tapa en concreto del tanque.

Doble parrilla de refuerzo tiene este tipo de estructuras ya que normalmente se presente esfuerzos que generan momentos a tracción en las fibras de concreto de ambas caras de muros, losa de fondo y losa superior.

Espesor muros y losa de fondo = (7.5 cm x 2 caras) + 15 cm de núcleo central = 30 cm. Espesor de losa superior = (4 cm x 2 caras) +7 cm de núcleo central = 15 cm.

El espesor de la losa superior se define como maciza para una luz corta de 330 cm, entonces su espesor condicionado a que no se presenten deflexiones excesivas a largo plazo es de:

t = 330/22 → t = 15.0 ≈ 15 cm se usará ya que el acero de refuerzo ayuda a disminuir deflexiones.

Igualmente se tiene del cuadro de la página 21 del estudio de suelos para este proyecto la siguiente capacidad portante a nivel desplante -0.70 m del tanque de almacenamiento:

Qadm = 1.84 kgf/cm^2. ≈ 18.4 tonf/m^2.

														qadm	qadm
Sond.	Cohe.	PROF.	peso esp	cimiento	ang	cos	kp^0.5	kp	Nc	Nq	Nn	qult	qadm	Cond.	Cond. No
	kg/cm2	cm	kg/cm3	cm	fricción	ang					gamma	kg/cm2		Dren.	Drenada
PROM	0,66	70	0,00180	100	32,74	0,84	1,83	3,36	6,19	7,31	2,89	5,52	1,84	0,48	1,53
PROM	0,66	170	0,00180	100	32,74	0,84	1,83	3,36	6,19	7,31	2,89	6,84	2,28	0,92	1,53
PROM	0,53	330	0,00180	100	31,58	0,85	1,79	3,20	5,99	6,71	2,55	7,61	2,54	1,48	1,21
PROM	0,56	470	0,00180	100	31,88	0,85	1,80	3,24	6,04	6,86	2,64	9,67	3,22	2,09	1,29
PROM	0,50	570	0,00180	100	31,26	0,85	1,78	3,16	5,93	6,57	2,47	10,12	3,37	2,39	1,13

6.2. Modelación estructural

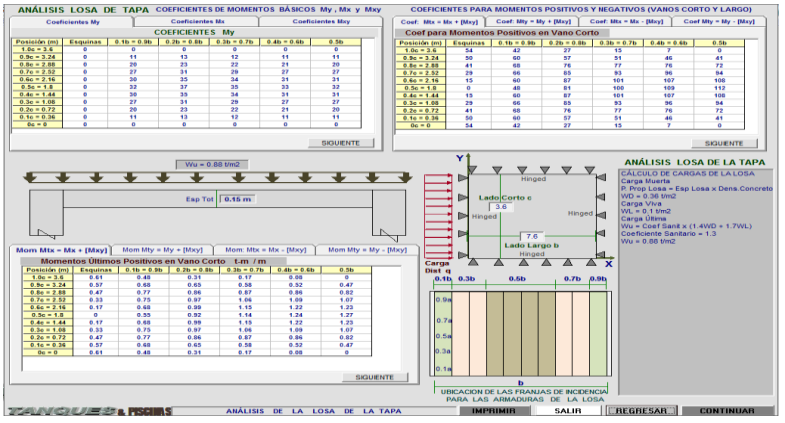
En este apartado se recurrió al módulo “TANQUES – Diseño sísmico de tanques rectangulares en concreto para líquidos” de los Programas para Ingeniería Civil creados por el ing. Fernando Medina Romero, versión 1.03 basada en las normas ACI 350, ACI 318 y NSR 10. Se muestra imagen de inicio de este módulo usado:



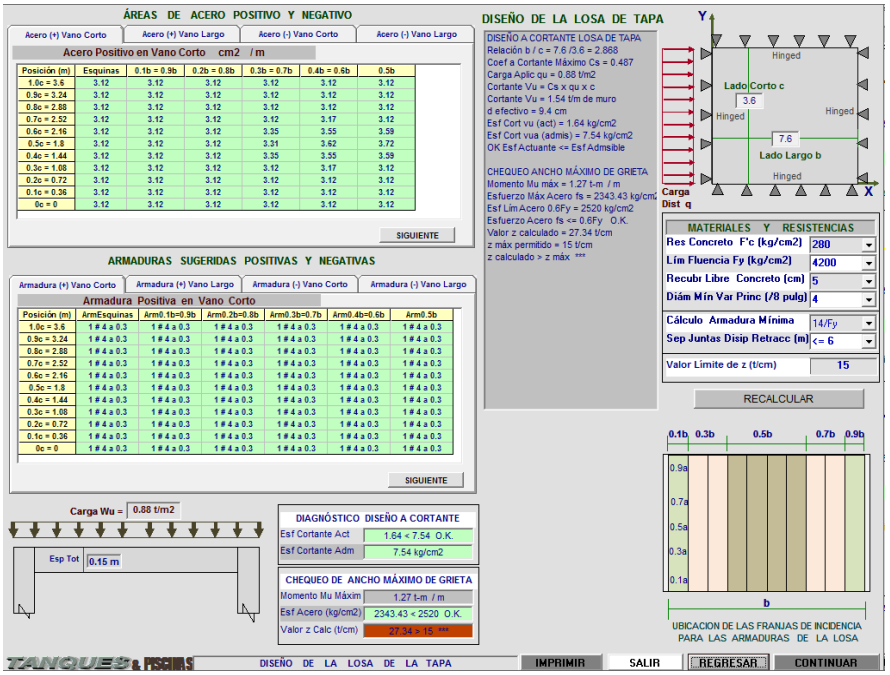
Pantalla de inicio del Módulo TANQUES usado en la modelación

Se introdujeron los datos dimensionales (muros (esp.=30 cm), losa de fondo (esp.=30 cm) y losa superior (esp. = 15 cm)), así como nivel máximo del agua Ha = 2.20m y de condiciones de suelo.
El software pide las dimensiones largo, ancho y altura a ejes de muros y losas.
Se presentan a continuación imágenes de pantalla del proceso de análisis obtenido y como Anexo se aportan los resultados de análisis y diseño del tanque objeto:

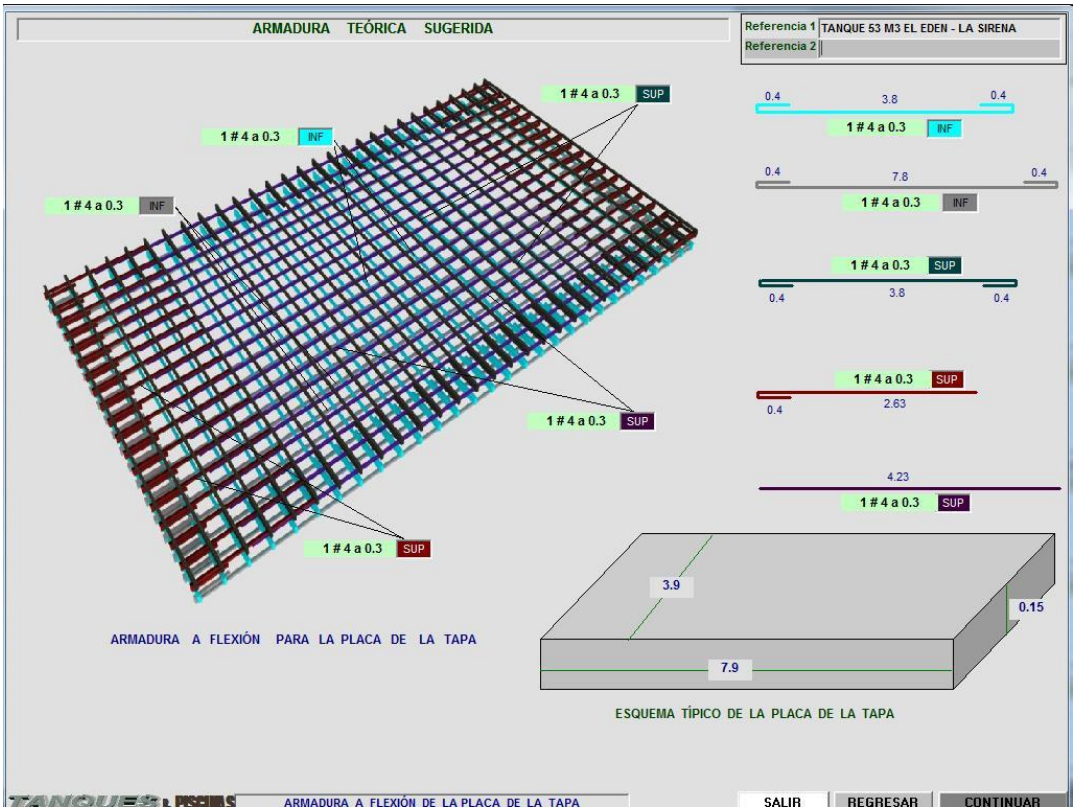
6.2.1. Análisis y Diseño estructural Losa de Tapa del Tanque



Coeficientes para Momentos Positivos y Negativos para lado corto y largo, anexo tabulado al final.

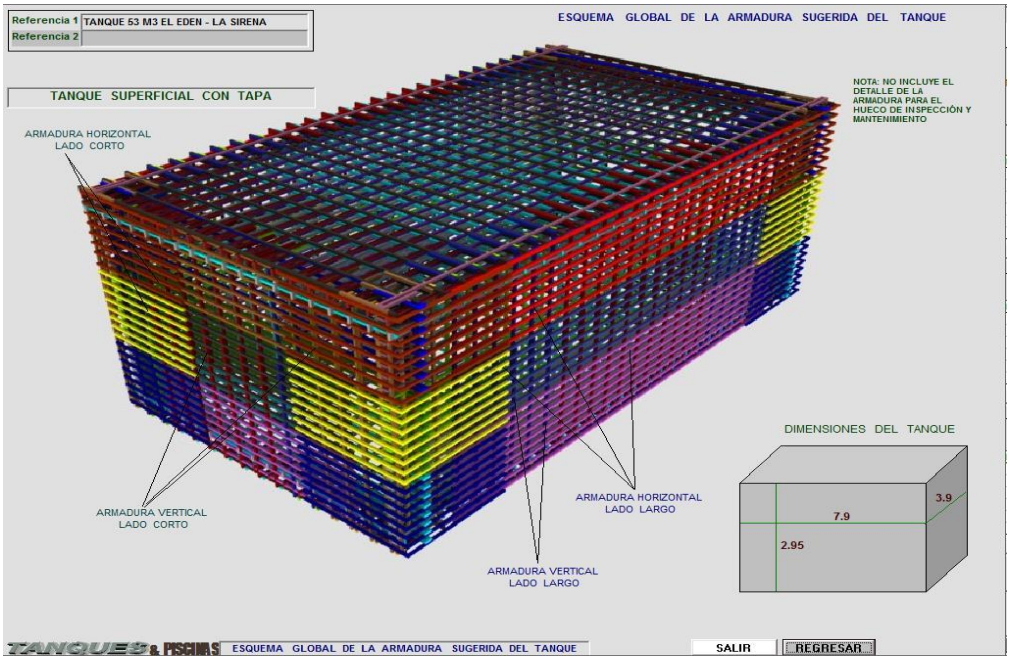


Diseño Acero de Refuerzo positivo y negativo en ambas direcciones de Losa de Tapa Tanque

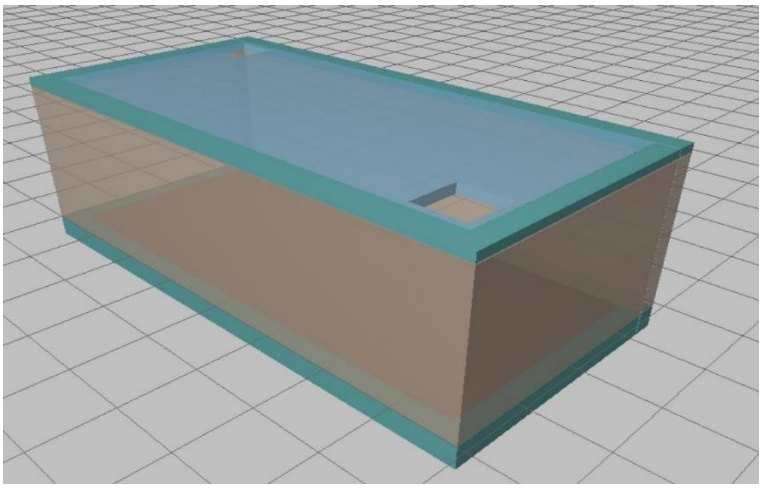


Esquema del Acero de refuerzo diseñado para Losa de Tapa del Tanque. Espaciado s=0.25 m para chequear el 0.0033 de acero por retracción y temperatura para espesor de 15 cm de losa

6.2.2. Esquema isométrico del acero de refuerzo del Tanque:



Esquema general del acero de refuerzo para el tanque de almacenamiento.



Isometria para el tanque nuevo sector El Edén de La Sirena

6.3. Resultados del diseño

Los resultados de diseño son satisfactorios para los espesores definidos para la losa de fondo, muros y losa superior. Dichos resultados y cantidades de obra se presentan como Anexo de esta memoria de cálculo.

6.4. Conclusiones y limitaciones del diseño

Por tratarse de un tanque de almacenamiento de agua de dimensiones relativamente pequeñas y por su condición de estructura superficial, no se presentan esfuerzos excesivos en la estructura.

Se tienen entonces que las dimensiones internas del tanque son 7.30 m x 3.30 m x 2.50 m, con un borde libre de 0.30 m lo que da una altura máxima de agua de 2.50 m con la que se calculó y analizó la presión hidrostática ejerciendo sobre la losa de fondo y los muros a través de la norma ACI 350-06 y C.23 de la NSR 10.

Cualquier cambio en obra puede variar las condiciones estructurales de diseño por lo tanto el diseñador no se hace responsable por cambios de esta indole sin previa consulta.

Ver Anexos Análisis de precios Unitarios, Presupuesto, especificaciones técnicas y de materiales, memorias de cálculo y Cantidades de Obra.

7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA:

7.1. SERVICIOS PÚBLICOS EXISTENTE

7.1.1. ACUEDUCTO

La Asociación de Suscriptores del Acueducto la Sirena – ASAVLASI registrado con Personería Jurídica Nº 03551 el 01 de Marzo de 1998 NIT 805014905-1, es la empresa encargada de la prestación de servicio y suministro de agua potable para la vereda la Sirena perteneciente al corregimiento de la SIRENA.

7.1.2 ALCANTARILLADO

El servicio de Alcantarillado es prestado por las Empresas Municipales de Cali. EMCALIE EICE ESP.

- EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Con base en las actividades constructivas y la línea base del área de influencia capítulo se realiza el análisis y evaluación de los impactos ambientales.
La evaluación ambiental que se realiza consiste en un análisis de los impactos potenciales que se pueden presentar en los elementos de los medios abiótico y biótico. El análisis se realiza con información secundaria de la zona.
Esta evaluación permite identificar, calificar y analizar los impactos ambientales que se presenten en un área determinada por el desarrollo de actividades de un proyecto y que sirve como base para la toma de decisiones establecimiento de medidas preventivas, mitigadoras, compensatorias y de control de los mismos.

- METODOLOGÍA PARA ANÁLISIS DE IMPACTOS

A continuación, se describe la metodología a utilizar para evaluar los impactos ambientales. Se consideran los siguientes aspectos:

La evaluación ambiental parte de la identificación de los elementos que conforman los medios Físico,

Biótico y Socio-económico, potencialmente modificables por las actividades del proyecto.

- En el escenario “Sin Proyecto” se considera la caracterización ambiental del área de influencia del proyecto bajo las condiciones y actividades actuales antes del desarrollo del proyecto pretendido.
- En cuanto al escenario “Con Proyecto”
- Su análisis está basado en la identificación de los impactos sobre los elementos ambientales que conforman el área de influencia directa, generados por las obras y/o actividades para la ejecución del proyecto.
- A través de una metodología ad-hoc, se califican los impactos a través de 6 atributos de calificación.

7.1.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS

Previo al inicio de la evaluación de los impactos ambientales, se debe identifican los aspectos e impactos
ambientales.

Para el diligenciamiento de la matriz de Identificación de Aspectos e impactos Ambientales, se identifican los siguientes ítems:

Etapa: En este ítem se describe la fase en la cual se llevarán a cabo las actividades.
Obras: En este ítem se colocan las obras a realizar.

Actividades: Se refiere a las actividades necesarias para la ejecución de la obra.

Aspecto Ambiental: Definidas las actividades se identifica los aspectos, es decir, los elementos de las actividades que generan impacto, ejemplo: emisiones, derrames, vertimientos, ruido, generación de escombros etc.

Elemento Ambiental a Impactar: Corresponde a aquellos elementos o recursos naturales que pueden verse afectados a partir del aspecto ambiental generado.

Impacto Ambiental: una vez identificadas las obras, actividades y aspectos, el profesional ambiental establecerá cuál o cuáles serán los posibles impactos para cada elemento.

7.1.4. CALIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Identificados los aspectos e impactos se procederá hacer la calificación de los impactos a través de la siguiente metodología:

La evaluación y calificación de los impactos se hará de manera cualitativa, tomando como base la metodología de Connesa & Fernández, es una metodología que contiene los parámetros mínimos requeridos para calificar un impacto.

La calificación se hace a través de doce atributos: naturaleza, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, recuperabilidad, probabilidad de ocurrencia y efecto. En la Tabla 6 se describen los atributos para calificar los impactos. Se busca con esta calificación establecer la importancia del impacto.

Tabla 6. Criterios de evaluación de impactos

ATRIBUTOS	DEFINICIÓN	CARACTER DE CALIFICACION	DESCRIPCIÓN
Naturaleza (NA)	Indica si la afectación de la acción va a tener consecuencias positivas o negativas.	Positivo (+)	Cuando la acción produce una modificación favorable en el medio o en alguno de sus componentes.
		Negativo (-)	Cuando la acción produce una modificación desfavorable en el medio o en alguno de sus componentes.
Intensidad (IN)	Representa el grado de afectación de una acción sobre el componente modificando sus condiciones iniciales.	8	**Alta:** Se refiere a un grado de incidencia fuerte que actúa sobre el medio.
		4	**Media:** Se refiere a un grado de incidencia moderado del efecto sobre el medio.
		1	**Baja:** Se refiere a un grado de incidencia leve del efecto sobre el medio.
Extensión (EX)	Se refiere a la extensión espacial de la afectación.	1	**Puntual**: Cuando se afecta únicamente el sitio donde se está ejecutando la actividad que genera el impacto.
		2	**Parcial:** Si se afecta una proporción exterior al área puntual donde se está ejecutando la actividad.
		4	**Extenso:** Si la afectación se manifiesta en el AID y en el AII del proyecto.
		8	**Total:** Cuando no se admite una influencia precisa dentro del área del proyecto, teniendo en cuenta una influencia generalizada
Momento (MO)	Se refiere al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto que actúa sobre el componente.	4	**Inmediato**
		3	**Corto plazo:** menor de 1 año
		2	**Mediano plazo:** entre 1 y 10 años
		1	**Largo plazo**: mayor a 10 años
Persistencia (PE)	Se refiere al tiempo que el impacto se manifiesta hasta que se retorne a la situación inicial a lo largo del tiempo	1	**Fugaz**: duración menor a 1 año.
		2	**Temporal**: entre 1 y 10 años
		4	**Permanente:** mayor de 10 años
Reversibilidad (REV)	Se refiere al tiempo de recuperación de manera natural (sin intervención antrópica) a las condiciones iniciales del componente por una determinada acción.	1	**Corto plazo:** Recuperación del medio en un periodo inferior a 1 año.
		2	**Mediano plazo:** Recuperación del medio en un intervalo de 1 a 10 años.
		4	**Irreversible:** Recuperación del medio en un tiempo mayor de 10 años
Sinergia (SI)	Se refiere a que el efecto global de dos o más efectos simples es mayor a la suma de ellas	2	**Sinérgico:** Cuando las acciones que provocan las manifestaciones se dan de manera simultánea reforzando el efecto.
		1	**No Sinérgico:** Cuando las acciones que provocan las manifestaciones actúan de manera independiente.
Acumulación (AC)	Se refiere al aumento del efecto cuando persiste la causa	4	**Acumulativo:** Se presenta cuando tras la continuidad de una acción el efecto se incrementa.
		1	**No Acumulativo:** Se presenta cuando el efecto se mantiene o se disminuye por la suspensión de la actividad que lo genera.
Efecto (EF)	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto Los impactos pueden tener efectos directos e indirectos.	4	**Efecto directo.** El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso el efecto generado directamente por el impacto ambiental
		1	**Efecto indirecto.** El efecto indirecto o secundario, no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto directo.
Probabilidad de ocurrencia (PO)	Se refiere a la oportunidad de aparición de un impacto.	4	**Alta:** Se presenta de manera continua con un nivel elevado de certeza.
		2	**Media:** Se presenta con cierta regularidad o frecuencia.
		1	**Baja:** Se presenta de manera esporádica con menor frecuencia y certeza.
Recuperabilidad (REC)	Se refiere a la posibilidad de recuperación, parcial o total del componente afectado como consecuencia de la ejecución del proyecto. Esta reconstrucción es por medio de intervención humana, es decir utilizando medidas de manejo.	2	**Mitigable:** Cuando se deben implementar acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.
		4	**Corregible:** Cuando se deben implementar acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad.
		8	**Compensable:** Cuando se deben implementar acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos.

Fuente: (Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, 2010) (Conesa Vicente , 2010)

Los valores de los atributos se asignarán de acuerdo con el tipo de proyecto y la vulnerabilidad de los elementos ambientales susceptibles de ser afectados. El profesional ambiental debe establecer, que es bajo, medio, alto, muy alto, corto o mediano plazo etc.

Una vez elaborada la calificación del impacto, se obtendrá la matriz de resultados con el objeto de establecer la importancia del Impacto.

La importancia estará representada conforme con la siguiente formulación:

Ecuación 1. I =± [3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PO + REV]

Dónde,

IN: Intensidad
EX: Extensión
MO: Momento
PE: Persistencia
RV: Reversibilidad
SI: Sinergia
AC: Acumulación
EF: Efecto
PO: Posibilidad / Periodicidad
RC: Recuperabilidad

Los resultados obtenidos de la ecuación 1 se clasifican teniendo en cuenta el resultado y se tabulan de acuerdo con la naturaleza negativo o positivo con base en la Tabla 7 y Tabla 8, respectivamente.

Tabla 7 Clasificación y rangos de los impactos de naturaleza negativa

IMPACTOS NATURALEZA NEGATIVA	
IRRELEVANTE	-14 A -27
MODERADO	-28 A -40
SEVERO	-41 A -53
CRITICO	-54 A -66

Tabla 8 Clasificación y rangos de los impactos de naturaleza positiva

IMPACTOS NATURALEZA POSITIVO	
CONSIDERABLES	14 A 30
RELEVANTES	31 A 47
MUY RELEVANTES	48 A 66

7.1.5. EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ESCENARIO SIN PROYECTO

Para identificar y valorar los impactos ambientales y por tanto su tendencia ambiental en un escenario “sin proyecto”, es preciso identificar y describir las actividades, tanto en el impacto como en la actividad que lo genera. Se definen las principales actividades que actualmente se vienen desarrollando en la zona, y que son relevantes para la definición del estado actual en cada una de las dimensiones físicas, bióticas socioeconómicas y culturales, y de sus tendencias en el área de influencia del proyecto.

Se presenta a continuación, la identificación de los impactos que se presentan actualmente como resultado de las actividades que se desarrollan en el AID del proyecto.

Tabla 9. Evaluación ambiental en el escenario Sin proyecto

MEDIO		IMPACTOS	N (+/-)	IN	EX	MO	PE	REV	REC	SI	AC	EF	PO	IMP	VALOR
Abiótico	Agua	Alteración del cauce	-	4	4	1	1	4	4	1	4	4	4	43	SEVERO
		Alteración de la calidad hidrobiológica de los cuerpos de agua	-	4	4	1	2	4	4	1	4	4	4	44	SEVERO
	Aire	Contaminación del aire	-	4	4	4	1	2	4	1	4	1	2	39	MODERADO
		Incremento en los niveles de ruido	-	1	1	4	1	1	2	1	1	1	2	18	IRRELEVANTE
	Suelo	Pérdida o ganancia de suelo	-	1	1	1	4	4	4	1	4	1	4	28	MODERADO
		Calidad estética del paisaje	-	1	1	1	2	4	2	1	4	1	2	22	IRRELEVANTE
		Contaminación del suelo	-	4	2	4	4	4	2	1	4	4	2	41	SEVERO
		Generación de residuos sólidos	-	4	1	4	4	4	2	1	4	4	2	39	MODERADO
Social	Social	Calidad de los servicios públicos	+	1	1	3	1	2	2	1	4	1	2	21	CONSIDERABLES
		Calidad de vida de los residentes	+	1	1	3	1	2	2	1	4	1	2	21	CONSIDERABLES

Fuente: elaboración propia

Los impactos ambientales identificados en LA VEREDA LA SIRENA tienen una importancia de irrelevante y moderado, son impactos generales, comunes a los generados por una población pequeña e inherentes a la vida diaria, por ejemplo, a la contaminación del agua, aire y suelo, derivadas de los vertimientos líquidos por las actividades diarias, a la emisión de gases por el uso de vehículos a la generación de ruido, proveniente principalmente por el parque automotor. Es importante resaltar que el recurso suelo y agua tiene una importancia de “severo” porque los efluentes que se realizan en algunas zonas de viviendas que quedan sin cobertura de red de alcantarillado hacen descarga abierta a los suelos y va directamente a las fuentes hídricas.

7.1.6. EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ESCENARIO CON PROYECTO

En la Tabla 10 se presentan los resultados de la evaluación ambiental en el escenario con proyecto para la construcción del Tanque de almacenamiento de agua.

Tabla 10. Evaluación ambiental en el escenario con proyecto

MEDIO		IMPACTOS	N (+/-)	IN	EX	MO	PE	REV	REC	SI	AC	EF	PO	IMP	VALOR
Abiótico	Agua	Alteración del cauce	-	1	1	2	2	4	2	2	4	4	2	27	IRRELEVANTE
		Alteración de la calidad hidrobiológica de los cuerpos de agua	-	1	1	2	2	4	4	2	4	4	2	29	MODERADO
	Aire	Contaminación del aire	-	1	1	4	1	1	2	2	4	4	2	25	IRRELEVANTE
		Incremento en los niveles de ruido	-	4	1	4	1	1	2	2	4	4	2	34	MODERADO
	Suelo	Pérdida o ganancia de suelo	-	4	1	2	4	4	4	2	4	4	4	42	SEVERO
		Calidad estética del paisaje	-	1	1	2	4	2	2	2	4	4	4	29	MODERADO
		Contaminación del suelo	-	4	2	4	4	4	2	1	4	4	2	41	SEVERO
		Generación de residuos sólidos	-	4	1	4	4	4	2	1	4	4	2	39	MODERADO
Social	Social	Calidad de los servicios públicos	-	4	1	4	4	4	2	1	4	4	2	39	MODERADO
		Calidad de vida de los residentes	-	4	1	4	4	4	2	1	4	4	2	39	MODERADO
		Generación de empleo	+	8	4	4	4	1	2	2	4	4	4	57	MUY RELEVANTES

fuente: elaboración propia

En la etapa constructiva del tanque de almacenamiento de agua los impactos de naturaleza negativa de mayor importancia son los generados por la contaminación del suelo y por la generación de residuos sólidos, esto debido a que se van a generar residuos sólidos especialmente plásticos (restos de tuberías, geotextil, bolsas de cemento) que deberán ser dispuestos en un sitio de disposición final autorizados o en el mejor de los casos deberá aplicarse un adecuado programa de residuos sólidos para su separación en la fuente y su aprovechamiento. Por otro lado, se tienen los RCD que deberán ser dispuestos en un sitio autorizado; sin posibilidad de reutilización, generando impactos ambientales sobre el suelo.

El impacto de calidad de vida de los residentes fue calificado como impacto “moderado” porque durante la construcción, las viviendas localizadas en el AID de una u otra forma se verán afectados por el movimiento de tierras, excavaciones, ruido y emisión de gases de los vehículos. Es muy importante subrayar que este impacto se presenta únicamente durante la etapa de construcción, una vez finalice la obra y entre en operación el Tanque de Almacenamiento los habitantes gozaran de los beneficios de la obra.

Los impactos con calificación de irrelevantes son aquellos de naturaleza negativa cuya importancia es baja comparada con los anteriormente descritos. En este grupo están los generados sobre el recurso agua (alteración de la calidad del agua y alteración de la calidad hidrobiológica de los cuerpos de agua) tienen un bajo impacto porque durante la construcción se deberán tomar las medidas ambientales para evitar vertimientos a los cauces naturales.

En la etapa constructiva se identificaron 2 impactos negativos con categoría de “severos” que afecta al recurso suelo por la generación y disposición final de los residuos sólidos y de los RCD.

7.1.7. MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

Los Programas de Manejo Ambiental son la herramienta de gestión y planeación de la organización para el desarrollo del proyecto, donde se presentan las acciones para el manejo ambiental para la prevención, mitigación, control, corrección y/o compensación de los impactos ambientales y sociales que puedan generarse por las actividades constructivas.

Los programas se presentan en forma de fichas, en cumplimiento de lo establecido en la Guía de Manejo Ambiental INVIAS, cuyo contenido es el siguiente:

- Nombre del programa
- Identificación
- Objetivo del Proyecto
- Tipo de medida
- Impactos a manejar
- Acciones a ejecutar
- Lugar de aplicación
- Cronograma
- Personal requerido
- Responsable de la ejecución
- Costos
- Indicadores de seguimiento y monitoreo

Tabla 11. Programas del PMA

NOMBRES Y CODIGOS DE LOS PROGRAMAS DE LA GUIA			
PROGRAMA		PROGRAMAS	CODIGO
1. Programas de gestión ambiental	1.	Grupo de gestión ambiental y social	GA-01
	2.	Capacitación de Gestión ambiental	GA-02
	3.	Cumplimiento requerimientos legales	GA-3
2. Programa Conservación del Recurso Hídrico	1.	Manejo de aguas superficiales.	PH-01
	2.	Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales.	PH-02
3. Programa prevención en la construción	1.	Manejo integral de materiales de construcción	PC-01
	2	Señalización frentes de obras y sitios temporales	PC-02
	3	Manejo y disposición final de escombros y lodos	PC-03
	4	Manejo y disposición final de residuos sólidos y especiales	PC-04

		NOMBRES Y CODIGOS DE LOS PROGRAMAS DE LA GUIA	
PROGRAMA		PROGRAMAS	CODIGO
4. Programa deconservación de la Biodiversidad	2.	Manejo de recuperación de áreas afectadas.	PBE-01
5.Programa Instalaciones temporales de Maquinaria y Equipos	1.	Instalación, funcionamiento y Desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio temporal.	PME-01
	2	Manejo de maquinaria, equipos y vehiculos.	PME-02
6. Programas sociales	1.	Atención a la comunidad.	PS-01
	2.	Información y divulgación.	PS-02
	3	Contratación de mano de obra.	PS-03

7.1.8. PROGRAMAS

A continuación, se presentan los programas que componen el plan de Manejo Ambiental los cuales son las herramientas de gestión y planeación de la organización para el desarrollo del proyecto, donde se presentan las acciones para el manejo ambiental para la prevención, mitigación, control, corrección y/o compensación de los impactos ambientales y sociales que puedan generarse por las actividades constructivas:

7.1.9. DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

Para la implementación del proyecto se debe desarrollar primeramente el grupo de Gestión Ambiental y Social, el cual se encargará del desarrollo de las actividades del Plan de Manejo Ambiental, su seguimiento y reporte.

CONFORMACIÓN DEL GRUPO DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL	GA-1

OBJETIVO DEL PROYECTO

Este programa tiene como objetivos principales:

-Definir e implementar las acciones a seguir para asegurar la ejecución y eficacia de las medidas de gestión ambiental y social
-En este programa se definen las medidas y procedimientos necesarios para prevenir, minimizar, controlar y/o compensar los impactos generados por las diferentes actividades constructivas

TIPO MEDIDA

CONTROL		PREVENCIÓN		MITIGACIÓN		COMPENSACIÓN	

IMPACTOS A MANEJAR

El programa relacionado con el "Desarrollo y Aplicación de la Gestión Ambiental", contribuye a prevenir y mitigar los diferentes impactos generados por el proceso constructivo, tanto en el entorno y sus recursos como en la comunidad

ACCIONES A EJECUTAR

Conformación del equipo Socio Ambiental

El contratista de obra debe conformar un grupo interdisciplinario que tenga habilidades y conocimientos necesarios para poder abarcar cada una de las áreas específicas del Plan de Manejo Ambiental. Este equipo tendrá que asegurarse del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental en cada una de las partes donde tenga responsabilidad el contratista. La siguiente tabla presenta el personal, dedicación y perfil de los integrantes del equipo de supervisión ambiental del Contratista contemplados para la ejecución de la obra.

PERSONAL	DEDICACIÓN	PERFIL	RESPONSABILIDADES
Residente ambiental	30%	Deberá ser Administrador Ambiental, Ingeniero Ambiental o profesión afín, con un (1) año de experiencia general y un (1) año de experiencia específica en el manejo Ambiental o experiencia específica mínima de un (1) año en entidades de carácter estatal, en las cuales haya tenido a su cargo el componente ambiental. En caso de poseer título de postgrado la experiencia específica mínima será de un (1) año.	Desarrollar estrategias para la prevención de la materialización de los riesgos que impactan el ambiente durante la ejecución del proyecto. Desarrollar estrategias para la prevención de la materialización de los riesgos que impactan el ambiente durante la ejecución del proyecto. Verificar la correcta implementación de las actividades propuestas en los diferentes programas que componen el PMA. Trabajar coordinadamente con el Ingeniero Residente de la obra, para la implementación de los programas del PMA, ajustados a la obra. Responder los requerimientos de las Autoridades Ambientales y/o de la Interventoría y la entidad contratante. Desarrollar y calcular las diferentes soluciones técnicas que minimicen los efectos negativos del proceso constructivo sobre el medio ambiente. Tramitar los permisos ambientales pertinentes para la ejecución de la obra de ser necesario. Representar al contratista en temas ambientales ante la entidad contratante y/o autoridades Ambientales. Planificar las actividades legales y operativas del contrato, en cuanto a la elaboración e implementación de los programas del PMA. Revisar, actualizar, mantener y proponer los ajustes de los programas del PMA de acuerdo con las necesidades que se presenten durante el transcurso de las obras. Elaborar los informes mensuales para presentar a Interventoría. Tomar acciones correctivas, cuando se presenten contingencias. Verificar documentación y actividades de los proveedores de materiales, en pro de cumplir con los requerimientos ambientales y de la legislación ambiental vigente.

Residente Social	40%	Deberá ser profesional universitario en alguna de las siguientes áreas: trabajo social, sociología, antropología o carreras afines con experiencia profesional general de un (1) año y un (1) año de experiencia específica certificada en gestión social en obras de infraestructura. En el caso de poseer estudios de posgrado relacionados con desarrollo comunitario, gerencia social o afines, la experiencia específica será de un año.	Realizar la socialización de inicio y cierre del proyecto con la comunidad respectiva, mediante folletos u oficios. - Hacer el acompañamiento a la parte técnica para el levantamiento de actas de vecindad - Elaborar folletos o volantes para informar a la comunidad sobre actividades de obra en las vías, los cuales serán entregados por el personal que se encuentra en los diferentes peajes de las rutas a intervenir. - Coordinar las relaciones con la comunidad - Atender las inquietudes y quejas de la comunidad y autoridades. - Garantizar que se den las respuestas a todas las quejas reclamos e inquietudes de las comunidades, autoridades e interventoría. - Elaborar informes mensuales sobre la gestión social. - Ejecutar los programas de gestión social. - Garantizar que se cumplan los programas de gestión social que apliquen a la naturaleza del proyecto. - Demás actividades que sea establecida por el director de la obra o Ingeniero Residente
CONFORMACION DEL GRUPO DE GESTION AMBIENTAL Y SOCIAL		**GA-1**	
Residente SST	100%	Especialista, Profesional o Tecnólogo en Seguridad Industrial y Salud en el trabajo, con experiencia general de un (1) año y experiencia específica certificada mínima de un (1) año en el área de seguridad industrial y salud ocupacional en obras de construcción y licencia en salud ocupacional vigente.	- Verificar el cumplimiento de la normativa en SST (Capacitaciones, afiliaciones, exámenes médicos, políticas, reglamentos, matrices, dotación, EPP, etc.). - Verificar revisión técnico-mecánica de los vehículos, maquinaria y equipos empleados en las obras. - Realizar visitas de seguimiento en campo, para determinar aplicación de protocolos de bioseguridad y de ejecución de actividades conforme a los lineamientos SST. - Elaborar informes mensuales con los indicadores de gestión y de ejecución de actividades. - Realizar seguimiento a los procesos de vinculación y retiro del personal de mantenimiento rutinario y periódico. - Realizar capacitaciones, inducciones y charlas al personal relacionado al tema SST. - Verificar el uso de señalización en las actividades de mantenimiento rutinario.

Estas personas actuarán en forma permanente durante todo el programa constructivo de acuerdo con su vinculación laboral y su trabajo se desarrollará en oficina y en los sitios de ejecución de las obras civiles.

LUGAR DE APLICACION

Sitio de la Obra

CRONOGRAMA DE EJECUCCION

No.	Actividades	Periodo ejecución proyecto				
		1	2	3	4	5
1	Contratación del personal socio- ambiental-SST					
2	Elaboración y entrega del documento Ambiental, social y SST ala Interventoría					
3	Informes mensuales de gestión ambiental, social y SST					

RESPONSABLE DE LA EJECUCION	**COSTOS**
El responsable de esta actividad es el Consorcio y el director de la obra.	Los costos están implícitos en los ítems del proyecto y en el presupuesto oficial del proyecto.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Descripción indicador	Valor de cumplimiento del indicador	Periodicidad de evaluación	Registro cumplimiento
(No. Profesionales Contratados/ No. Profesionales a Contratar) * 100 (Informes entregados/ Informes programados por mes) * 100 (Intervenciones realizadas/ Intervenciones realizadas a la comunidad planeadas)*100 (Visitas realizadas/ Visitas programadas)*100	Cumplir con el número de intervenciones, visitas, contrataciones e intervenciones	100%	Mensual	- Elaboración y entrega del GA. - Informes de gestión ambiental, social y de seguridad y salud en el trabajo
CONFORMACION DEL GRUPO DE GESTION AMBIENTAL Y SOCIAL			**GA-1**	
profesionales Propuestos*100	profesionales propuestos para el desarrollo del contrato			

CAPACITACION SOCIAL, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO Y AMBIENTAL AL PERSONAL DE LA OBRA	GA-2

OBJETIVO DEL PROYECTO

Este programa tiene como objetivos principales:

-Fomentar una actitud proactiva y de compromiso frente a la observación y cumplimiento de las normas ambientales, sociales y de seguridad y salud en el trabajo vigentes.
-Sensibilizar al personal responsable de las distintas actividades del proyecto sobre el adecuado manejo de los componentes ambientales, de seguridad y salud en el trabajo y sociales intervenidos por las obras.
-Motivar al personal vinculado al proyecto para que en cada una de las actividades programadas cumpla con las tareas definidas en el plan de manejo ambiental (PMA).

TIPO MEDIDA

CONTROL		PREVENCION		MITIGACION		COMPENSACION	

IMPACTOS A MANEJAR

El programa de capacitación social, seguridad y salud en el trabajo y ambiental contribuye en este proyecto a prevenir y mitigar los siguientes impactos: Contaminación del suelo, contaminación del aire, Alteración de la calidad de agua, Incremento en los niveles de ruido, problemas a la comunidad, conflictos con la comunidad, prevención de accidentes y cualquier riesgo que se pueda generar por la actividad constructiva.

ACCIONES A EJECUTAR

Se realizarán una (1) charla de inducción del tema ambiental, seguridad y salud en el trabajo y social. Realizando la socialización correspondiente de los temas de importancia para la gestión adecuada en la obra, el uso de los elementos de protección personal a todos los trabajadores que laboren en la obra. explicando las políticas ambientales, de seguridad industrial y salud ocupacional de la empresa

Posteriormente se diseñará un cronograma de capacitación con los temas, la fecha y a quien va dirigida la capacitación, el cual se entregará a la interventoría para aprobación.

Las capacitaciones, charlas y sensibilizaciones se dictarán por los profesionales responsables de las áreas ambiental, social, y Seguridad y Salud en el Trabajo. Estas actividades se realizarán al personal dentro del horario laboral, durante el tiempo que dure el proceso constructivo; los temas sugeridos, están sujetos a cambios acorde a las necesidades de la obra. Una vez se consolide el cronograma y temas de las capacitaciones, deben ser entregados a la interventoría.

En el informe mensual que se presenta a la Interventoría deberá reportarse su ejecución adjuntando los soportes correspondientes (fotografías, videos, registro de asistencia y/o evaluaciones).

A continuación, se relaciona un listado de los posibles temas de capacitaciones

Tema	Alcance	Dirigido	Responsable
Técnica	Alcance técnico del proyecto (tipo de obra especificaciones técnicas a aplicar, cantidades de obras y presupuesto de obra, etc.)	Profesionales del proyecto (ambiental, social y técnico)	Director de obra del proyecto
	Capacitación de carácter obligatorio para la presentación del PMA		
Ambiental	Protección de flora y fauna	Todo el personal de obra	Especialista ambiental
	Protocolo de bioseguridad		
	Manejo de materiales de construcción		
	Manejo integral de residuos líquidos, escombros, residuos aprovechables y no aprovechables y residuos peligrosos		

CAPACITACION AMBIENTAL AL PERSONAL DE LAS OBRAS	GA-2

		Normas ambientales, sanciones por el incumplimiento y delitos ambientales		
		Manejo de señalización y manejo de tráfico.		
	Social	Relaciones con la comunidad	Al personal de obra	Especialista social
	SST	Charlas de 5 minutos cada día durante toda la obra	Al personal de obra	Especialista SST

LUGAR DE APLICACION

Sitio de la Obra

CRONOGRAMA DE EJECUCCION

No.	Actividades	Periodo ejecución proyecto				
		1	2	3	4	5
1	Inducción ambiental					
2	Charlas, Capacitaciones y jornadas de sensibilización					

RESPONSABLE DE LA EJECUCION

El responsable de esta actividad es el Contratista Ambiental, social, SST a través del director de la obra con la supervisión de la Interventoría.

COSTOS

Los costos están implícitos en los ítems del proyecto y en el presupuesto oficial del proyecto.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Descripción indicador	Valor de cumplimiento del indicador	Periodicidad evaluación	Registro cumplimiento
(No. capacitaciones, sensibilizaciones o charlas ejecutadas / No. capacitaciones, sensibilizaciones o charlas programadas) * 100	Realizar las capacitaciones, charlas o sensibilizaciones propuestas para el periodo programado.	Excelente=90-100 Bueno = 71 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente >50	Mensual	Registro de asistencia Registro fotográfico Evaluación para el caso de las capacitaciones

CUMPLIMIENTO DE REQUERIMIENTOS LEGALES	GA-3

OBJETIVO DEL PROYECTO

Este programa tiene como objetivos principales:

- Cumplir la normatividad ambiental, Seguridad y salud en el trabajo y social vigente en obras de construcción.
- Proveedores de materiales con permisos de funcionamiento y de materiales utilizados.
- Disposición final de sobrante en escombreras autorizadas o con los permisos respectivos
- Evitar el 100% de posibles accidentes laborales

TIPO MEDIDA

CONTROL		PREVENCION		MITIGACION		COMPENSACION	

IMPACTOS A MANEJAR

Los principales impactos que se generan son: Contaminación del suelo, contaminación del aire, Alteración de la calidad de agua, Incremento en los niveles de ruido, accidentes laborales, conflictos con la comunidad.

ACCIONES A EJECUTAR

Para la construcción del TANQUE no se requiere de trámites para permisos ambientales para los materiales. Ya que estos serán adquiridos a proveedores que cuenten con permiso o autorizaciones ambientales vigentes y requisitos legales. El contratista. A través del residente ambiental hará seguimiento y revisión de los permisos ambientales de los proveedores y de los tramitados por el contratista

- Verificar la normatividad aplicable al proyecto, revisar y actualizar periódicamente la vigencia o cambios que presente la misma.
- Es responsabilidad del contratista contar con los permisos de los sitios de disposición final de escombros (RCD), residuos peligrosos, residuos aprovechables y no aprovechables con sus respectivos soportes para ser verificados por la interventoría.
- Verificar que los proveedores cuenten con los permisos, licencias y/o autorizaciones vigentes, si estos no cuentan con la debida documentación no se hará uso de los mismos bajo ninguna circunstancia.
- De acuerdo con las obras y actividades a desarrollar gestionar los permisos y/o autorizaciones que se requieren para el desarrollo del proyecto.
- En los informes mensuales se deberán reportar el cumplimiento de los mismos, los cuales serán verificados por la interventoría
- Se identificarán los permisos que requiera el proyecto relacionando cada uno de los recursos naturales afectados.

A continuación, y a manera informativa se identifican los permisos requeridos para el desarrollo del proyecto y la Entidad que los otorga.

Recursos Naturales a Afectar	Tipo de Permiso	Requerido (si/no)	Entidad que lo Otorga
Hidrico	Permiso de ocupación de cauces	NO	
	Permiso de concesión de agua	NO	
	Solicitud copia de Permiso de vertimientos a la empresa seleccionada para el prestar el servicio de baños móviles.	SI	
Suelo	Permiso para ubicación temporal de campamento	NO	-
	Autorización de Sitios de disposición de materiales sobrantes	SI	CVC
	Solicitud copia de Titulo Minero y Licencia Ambiental a la empresa seleccionada para proveer materiales de cantera y arrastre	SI	-
	Solicitud copia de la licencia y certificado de tratamiento y disposición final para los residuos peligrosos y no aprovechables	SI	
Forestal	Permiso de aprovechamiento forestal y/o manejo de la vegetación	SI	CVC

LUGAR DE APLICACION							
Oficinas							
CRONOGRAMA DE EJECUCCION							
No.	Actividades	Periodo ejecución proyecto					
		1	2	3	4	5	
1	Verificación de los permisos y licencias de los proveedores						

2	Gestionar los permisos o autorizaciones ambientales, cuando aplique					

RESPONSABLE DE LA EJECUCION		COSTOS	
El responsable de esta actividad es el Contratistalng. Ambiental con la supervisión de la Interventoria.		Los costos están implícitos en los ítems del proyecto y en el presupuesto oficial del proyecto.	

SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Indicador	Descripción indicador	Valor de cumplimiento del indicador	Periodicidad evaluación	Registro cumplimiento
No. de Permisos obtenidos / No. de permisos Requeridos por el proyecto en el mes * 100	Contar con los permisos que requiere el proyecto para su ejecución. Finalizar el proyecto con cero pasivos ambientales.	Excelente=80-100 Bueno = 71 - 89 Regular = 50 - 74 Deficiente >50	Mensual	- Copia de Permisos, y/o licencias ambientales y mineras de cada proveedor -Informes correspondientes

12.2. PROGRAMA 2 – PROGRAMA CONSERVACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO

PROYECTO MANEJO DE AGUAS SUPERFICIALES							PH-01
OBJETIVO DEL PROYECTO							
Establecer las acciones a implementar durante la construcción del proyecto sobre los cuerpos de agua.							
TIPO MEDIDA							
CONTROL		PREVENCION		MITIGACION		COMPENSACION	
IMPACTOS A MANEJAR							
- Cambios en la calidad del agua superficial							
ACCIONES A EJECUTAR							

Teniendo en cuenta las características de las actividades a ejecutar por lo que se presentan las recomendaciones que el contratista tendrá en cuenta para el manejo del recurso hídrico:

Demanda y Uso del Recurso Agua
El agua requerida para las actividades la elaboración de concretos será adquirida a proveedores los cuales deberán contar con el permiso otorgado por la autoridad ambiental competente.

Medidas de Prevención en las obras cercanas a cuerpos de agua:

- Se procurará realizar las intervenciones en épocas secas con el fin de minimizar los impactos ambientales.
- Se mantendrán supervisados los sitios de intervención; de esta forma se evitará y detectará (en caso de ocurrencia) los focos de contaminación y de inmediato se toman las medidas correspondientes.
- No se deberá presentar disposición de residuos sólidos en los cuerpos de agua.
- Cuando se esté trabajando cerca de los cuerpos de agua, se aislará instalando malla sintética de manera que se prevenga el arrastre de materiales al cuerpo de agua.
- El manejo de los residuos sólidos y líquidos se hará con base en los lineamientos trazados en los programas correspondientes.
- Se prohíbe el lavado de la maquinaria y equipo en frentes de obra, sobre el suelo, cursos de agua, o estructuras hidráulicas.
- Dentro del programa de capacitación, se tiene previsto capacitar al personal que labore en la obra sobre el manejo y cuidado de los cuerpos de agua del área de influencia directa.
- Si se presentan derrames cerca a los cuerpos de agua o accidentales de aceites, pinturas, etc., se deben recoger inmediatamente con materiales absorbentes adecuados.

7.1.10. PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA

La Contingencia se define como un evento o suceso que ocurre, en la mayoría de los casos, en forma repentina o inesperada, y causa alteraciones en los patrones normales de vida o actividad humana y en el funcionamiento de los ecosistemas involucrados.
Una contingencia puede desencadenar una situación de emergencia, en la medida en que puede obligar a la activación de procedimientos de respuesta para minimizar la magnitud de sus efectos, cuando su magnitud excede cualquier capacidad de control o respuesta mitigadora y obliga a trabajar sobre sus consecuencias; o sencillamente producir decisiones administrativas o estructurales.
El Plan de Contingencia (PC) busca garantizar un manejo oportuno y eficiente de todos los recursos técnicos, humanos, económicos con que se cuenta, para la atención de situaciones de emergencia que se puedan presentar durante las actividades constructivas.

7.1.11. PLAN OPERATIVO

A continuación, se presentan los procedimientos necesarios para que la organización, pueda poner en marcha una operación de respuesta dependiendo del nivel requerido según la magnitud y severidad del evento.

La eficacia del Plan Operativo dependerá en alto grado de la observación y aplicación de las siguientes acciones por parte de las brigadas de atención inmediata:

- Nunca se debe subestimar la magnitud ni los riesgos asociados a la emergencia.
- Activar la brigada y evaluar la magnitud del impacto
- No buscar culpables y buscar soluciones
- Escribir todo lo que suceda para obtener reportes precisos
- Conservar la calma y discutir los procedimientos
- Cuando se delegue una responsabilidad, se requiere delegar la autoridad necesaria para asegurar la eficiencia.
- Solo puede haber un jefe. Respete la cadena de autoridad del Plan
- Las contraordenes confundirán la brigada y restarán eficiencia al Plan.
- No actuar por propia cuenta, el PDC funciona en equipo

Procedimientos en caso de la implementación de una Contingencia
Sismo: Es un evento natural que se da en cualquier momento y sin bien, en el análisis de riesgo, la probabilidad de ocurrencia es BAJA, por norma general, es una amenaza sobre la que debemos estar preparados.

Medidas a implementar:
- Suspender inmediatamente los trabajos que se estén realizando.
- Hay que procurar mantener la calma.
- Evacuar hacia los sitios establecidos en el programa de Salud Ocupacional.
- Accionar el grupo de respuesta, de acuerdo con el nivel de la contingencia, ellos saben que acciones se deben seguir.
- En caso de afectación de vidas humanas se debe coordinar con el centro de salud más cercano el traslado de los heridos.
- Hay que verificar la afectación de la infraestructura, maquinaria que se encuentre en los frentes de obra.
- Evaluar los costos de la afectación.
- Reportar a la Interventoría el suceso.
- No volver a sus puestos de trabajo, hasta que el coordinador de emergencias de la orden.
- Estar siempre atentos, en caso de réplicas.

Movimiento en masa: Es un evento natural que se da en cualquier momento y sin bien, en el análisis de riesgo, la probabilidad de ocurrencia es ALTA, por norma general, es una amenaza sobre la que debemos estar preparados.

Medidas a implementar:

- Suspender inmediatamente los trabajos que se estén realizando.
- Hay que procurar mantener la calma.
- Accionar el grupo de respuesta, de acuerdo con el nivel de la contingencia, ellos saben que acciones se deben seguir.
- En caso de afectación de vidas humanas se debe coordinar con el centro de salud más cercano el traslado de los heridos.
- Hay que verificar la afectación de la infraestructura, maquinaria que se encuentre en los frentes de obra.
- Reportar a la Interventoría el suceso.
- No volver a sus puestos de trabajo, hasta que el coordinador de emergencias de la orden.

Inundaciones

En caso de inundaciones se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Esté consciente de la inundación repentina. Si hay alguna posibilidad de que ocurra una inundación repentina, trasládese inmediatamente a un terreno más alto.
- Escuche las estaciones de radio o televisión para obtener información local.
- Esté consciente de arroyos, canales de drenaje, desfiladeros y otras áreas que se sabe que se inundan de repente. Las inundaciones repentinas pueden ocurrir en estas áreas con o sin las señales de advertencia típicas,
- tales como nubes de lluvia o fuertes lluvias.
- Evite caminar sobre el agua en movimiento. El agua en movimiento de sólo seis pulgadas de profundidad puede tumbarlo. Si tiene que caminar sobre el área inundada, camine donde el agua no se esté moviendo. Use un palo para verificar la firmeza del suelo frente a usted.
- No conduzca por áreas inundadas. Seis pulgadas de agua llegarán a la parte inferior de la mayoría de los automóviles de pasajeros, lo cual puede causar la pérdida de control y posiblemente que el motor se pare. Un pie de agua hará que muchos vehículos floten. Dos pies de agua arrastrarán casi todos los vehículos. Si las aguas suben alrededor de su automóvil, abandónelo y vaya a un terreno más alto.
- Evite el contacto con las aguas de la inundación. El agua puede estar contaminada con aceite, gasolina o aguas negras. El agua también podría estar eléctricamente cargada debido a líneas eléctricas subterráneas o cables eléctricos caídos.
- Esté consciente de las áreas donde las aguas hayan cedido. Las carreteras pueden haberse debilitado y podrían derrumbarse bajo el peso de un automóvil.

Problemas de orden público: Dadas las características de la zona esta amenaza fue calificada como alta y el nivel de riesgo para las personas e infraestructura fue calificado como ALTO, por lo anterior a continuación se establecerá el procedimiento a implementar cuando se presente:

En caso de presentarse problemas de orden público, es el ejército quien deberá implementar las medidas establecidas para esta contingencia dentro de su organización.

A continuación, se citan algunas medidas establecidas en caso de ocurrencia de problemas de orden público.

- En primera instancia mantenerse calmado
- Informar inmediatamente al residente de obra y si es el caso a la autoridad (policía o ejercito)
- Accionar el grupo de respuesta de acuerdo al tipo de contingencia que se esté presentando o Evacuar (si es necesario) personas del frente de obra y de la bodega.

Incendio natural o antrópico: Es de origen de los incendios puede ser natural, químico, físico, mecánico o eléctrico y las condiciones que pueden generar este tipo de riesgo en el desarrollo del proyecto son:

- El incendio natural se puede dar por las altas temperaturas del área y por la cantidad de vegetación existente.
- Instalaciones eléctricas deficientes o sin conexión a tierra.
- Construcciones sin pararrayos.
- Acumulación, almacenamiento y manejo inadecuado de material combustible.

Medidas a implementar:

- La primera persona que observe el fuego, deberá dar la voz de alarma.
- Activar el grupo de respuesta
- Combatir el fuego con los extintores más cercanos.
- En caso de que sea debido a una instalación eléctrica, debe suspender el suministro de la energía en el frente de obra y campamento.
- Evacuar personas del frente de obra y del campamento.
- Si el área de campamento u oficinas se llena de humo, procure salir arrastrándose, para evitar morir asfixiado.
- Debe permanecer tan bajo o lo más cerca del piso como pueda, para evitar la inhalación de gases tóxicos,
- evadir el calor y aprovechar la mejor visibilidad.
- Si usted no puede salir rápidamente, protéjase la cara y vías respiratorias con pedazos de tela mojada y
- también moje su ropa.
- Llamar a los bomberos o comité local de emergencia.

Accidentes de tránsito:

- Informe a su jefe inmediato o responsable del área.
- Accionar el grupo de respuesta.
- Diríjase al botiquín de primeros auxilios más cercano para que los brigadistas realicen la atención básica a la persona afectada.

- En caso de presentarse accidentes e incidentes con pérdida de conciencia y/o comprometida la vida, la persona debe ser llevada de inmediato al centro de salud más cercano para que le sea prestada la atención medica requerida y sea atendido por personal médico idóneo para valorarlo.
- Cuando se requiera el traslado al centro de salud, se dispondrá preferiblemente de personal brigadista de primeros auxilios, el cual tiene conocimiento en cuanto al manejo primario/ básico del paciente.
- En caso de presentarse accidentes con terceros de ser necesario, de acuerdo al estado de salud de la persona deberá contactarse a un familiar o persona responsable para que se haga cargo del accidentado.
- Accidentes de trabajo: Se define como Accidente de trabajo a “Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, invalidez o la muerte”.
- De acuerdo a la normatividad vigente: acontecimiento no deseado que resulta en el daño a las personas, daño a la propiedad o pérdidas en el proceso. El accidente o incidente puede dejar lesiones, heridas, o afecciones en el cuerpo como consecuencia del contacto de éste con algún elemento externo.
- El contratista de Obra accionar el programa de emergencia, que fue elaborado en el programa de S&SO que se implementará en caso de presentarse el accidente de trabajo.
- Derrames de Productos o Si el derrame puede tener como resultado potencial un incendio o explosión, detener las actividades en ejecución en áreas de riesgo.
- Aislar y controlar la fuente del derrame.
- Si el producto derramado es un químico, usar elementos de protección adecuados.
- Consultar en las Hojas de Seguridad del producto derramado las recomendaciones sobre protección personal adecuada y manejo del producto referido.
- Controlar el derrame antes que afecte áreas adyacentes.
- Realizar labores de recolección del producto derramado.

Dentro del plan informático se incluye la información requerida para integrar el Plan estratégico y operativo. Para esto el contratista deberá identificar y mantener sus contactos (número de teléfono, direcciones) de las instituciones que integran el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres y las que se encuentran en el área de influencia del proyecto que en caso de una eventualidad pueden prestar apoyo para atender la emergencia.

- CONCLUSIONES

El proyecto requiere de permisos ambientales que deben ser tramitados con suficiente tiempo para realizar posteriormente el proyecto, no obstante. El contratista que licitará el proyecto deberá tramitar y entregar a la interventoría las licencias, permisos y/o autorizaciones ambientales y mineras vigentes del proveedor de materiales pétreos a utilizar en el proyecto, como también el permiso de concesión de quien suministre el agua industrial para las mezclas de concreto y otros.

Deberá incluir el permiso o autorización del sitio donde se dispongan los RCD del proyecto, la certificación y licencia ambientales de los gestores de los residuos peligrosos, no aprovechables que se generen en la obra y el permiso de vertimientos de los baños portátiles en caso de ser usados. Hay que tener en cuenta que los permisos ambientales se deben solicitar con tiempo ya que el proceso de levantamiento de la información y respuesta de la autoridad ambiental puede ser hasta más de un año.

8. SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO CON COMUNIDAD BENEFICIADA:

Se realizó socialización inicial con la comunidad dentro de la cual se contó con la asistencia de la interventoría del contrato y los funcionarios de la UAESP – entidad contratante.










Se realiza socialización final con la entrega de los productos finales del proyecto, la cual conto con la presencia de la comunidad, la interventoría del contrato y los funcionarios de la UAESP.

4. COMPONENTE ADMINISTRATIVO:

4.1. CORREOS:

Hasta la fecha se tiene la relación de los correos enviados a la interventoría y recibidos por su parte, los cuales se resumen en la siguiente tabla:

ENVIADOS POR LA INTERVENTORIA	FECHA	DESCRIPCION
Observaciones a productos	28/JUL/2023	La interventoría envía observaciones del producto estudio de suelos para que se realicen los ajustes correspondientes
Observaciones a productos	04/AGO/2023	La interventoría envía observaciones mínimas de los productos diseño hidráulico y diseño estructural y especificaciones técnicas para que se realicen los ajustes correspondientes
Observaciones a productos	24/AGO/2023	La interventoría envía observaciones mínimas de notas y recomendaciones en los planos.

ENVIADOS POR JAIME EDUARDO DUQUE GUTIERREZ	FECHA	DESCRIPCION
Envió de productos	12/JUL/2023	Se envió vía correo electrónico el producto de levantamiento topográfico para revisión y aprobación por parte de la interventoría
Envió de productos	13/JUL/2023	Se envió vía correo electrónico el producto de estudio de suelos para revisión y aprobación por parte de la interventoría
Oficio Rad No. OFISIRE-001-2023	25/JUL/2023	Solicitud de aclaración del contrato en la unidad del item “Estudio de Suelos con recomendaciones del estudio geológico o morfológico para el lote propuesto” debido a que en el contrato quedo con 4 unidades y es una de acuerdo con la oferta presentada.

Envió de productos	26/JUL/2023	Se envió vía correo electrónico los productos de Levantamiento censo poblacional y Ortofomosaico de área de influencia del proyecto para revisión y aprobación por parte de la interventoría
Envió de productos	03/AGO/2023	Se envió vía correo electrónico los productos de diseño hidráulico y diseño estructural para revisión y aprobación por parte de la interventoría
Envió de productos	04/AGO/2023	Se envió vía correo electrónico los productos de presupuesto, especificaciones técnicas, especificaciones de materiales y memorias de cálculo para revisión y aprobación por parte de la interventoría
Envió de Productos ajustados	04/AGO/2023	Se envía vía correo electrónico los productos ajustados de acuerdo a las observaciones realizadas por la interventoría
Envió de Planos ajustados	25/AGO/2023	Se envía vía correo electrónico los planos ajustados de acuerdo a las observaciones realizadas por la interventoría

4.2. REUNIONES:

- **14-06-2023:**

- Se realizó reunión de identificación y se define área del lote a diseñar el tanque en el sector el Samán, tanque que suministrara agua a los sectores El Edén Alto y el Edén Bajo.

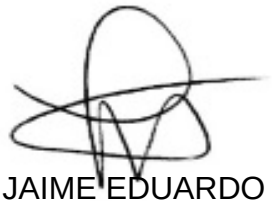
- **04-07-2023:**

- Se realizó comité de seguimiento al contrato de consultoría en las oficinas de la UAESP con la interventoría y los funcionarios de la entidad contratante.

- **06-07-2023:**

- Se realizó socialización inicial con la comunidad dentro de la cual se contó con la asistencia de la interventoría del contrato y los funcionarios de la UAESP – entidad contratante.

Atentamente,



JAIME EDUARDO DUQUE GUTIERREZ
Representante Legal