



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR  
DECANATO DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA  
COORDINACIÓN DE COOPERACIÓN TÉCNICA Y DESARROLLO SOCIAL  
PROYECTO DE SERVICIO COMUNITARIO

*DISEÑO DE UN SISTEMA DE SUMINISTRO Y DISTRIBUCIÓN  
DE AGUA POTABLE*

**Realizado por:**

María Virginia Rauseo # 06-40147

**Tutor de Servicio Comunitario:**

Geanette Polanco

Sartenejas, Septiembre de 2012



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR  
DECANATO DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA  
COORDINACIÓN DE COOPERACIÓN TÉCNICA Y DESARROLLO SOCIAL  
PROYECTO DE SERVICIO COMUNITARIO

*DISEÑO DE UN SISTEMA DE SUMINISTRO Y DISTRIBUCIÓN  
DE AGUA POTABLE*

**Realizado por:**

María Virginia Rauseo # 06-40147

**Tutor de Servicio Comunitario:**

Geanette Polanco

Sartenejas, Septiembre de 2012

## **Contenido**

INTRODUCCIÓN.....	4
CAPÍTULO I.....	5
CAPÍTULO II.....	6
CAPÍTULO III .....	7
3.1 Título del Proyecto.....	7
3.2 Objetivo General .....	7
3.3 Objetivos Específicos .....	7
3.4 Ejecución de las Actividades Realizadas.....	8
CAPÍTULO IV .....	9
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	15
Referencias .....	16
Anexos .....	17

## INTRODUCCIÓN

La *Ley de Servicio Comunitario del Estudiante de Educación Superior* establece que los estudiantes deben cumplir un total de ciento veinte (120) horas académicas de servicio comunitario. Para cumplir con el servicio comunitario se desarrolló un proyecto de *Diseño de Sistemas de Tuberías de Agua Potable para la Comunidad de Sisipa, Caracas*. Este proyecto consiste en diseñar una propuesta de distribución de agua potable para la comunidad de Sisipa, Municipio Baruta, aledaña a la Universidad Simón Bolívar.

Específicamente, este proyecto consistió en retomar una propuesta de distribución de agua potable proporcionado por la comunidad previamente realizada para la zona. Esta propuesta previa fue revisada y evaluada por otro grupo de trabajo de servicio comunitario, concluyendo que podía existir un proyecto mejor que satisficiera de manera más eficiente las necesidades de los miembros de la comunidad de Sisipa, Municipio Baruta. Surgiendo este nuevo objetivo que consistió en realizar un nuevo diseño de distribución de agua potable para la zona.

El presente informe muestra la justificación, el alcance, metodología y los resultados que arrojó este proyecto de servicio comunitario.

## **CAPÍTULO I**

### **JUSTIFICACIÓN DEL SERVICIO COMUNITARIO**

La *Constitución de la República Bolivariana de Venezuela* en su artículo 82, reconoce el derecho de “toda persona a disponer de una vivienda adecuada, segura, cómoda, higiénica y con servicios básicos esenciales”. En su artículo 117 reconoce también el derecho a disfrutar de bienes y servicios de calidad. Ambas disposiciones, en conjunto con el principio de no discriminación consagrado en el artículo 21 del mismo texto constitucional, ha servido como fundamento para reconocer el derecho de toda persona al acceso al agua potable en forma equitativa y no discriminatoria.

Los miembros de la comunidad de Sisipa en Baruta, no poseen una red de distribución de agua potable hasta sus casas, aún cuando existe, en las inmediaciones de esta comunidad, una fuente constante de agua potable que puede ser aprovechada y que hoy en día está siendo desperdiciada.

Una vez revisado el proyecto presentado por la comunidad, se estudió la topografía de la zona y se procedió a realizar varias propuestas en el programa *EPANET*, por estudiantes de la Universidad Simón Bolívar, hasta que se seleccionó la propuesta presentada en este informe.

Este proyecto consistió en diseñar un sistema de distribución, partiendo de esta salida constante de agua potable, que supliera a un aproximado de 150 casas que hoy en día residen en esta zona. Así mismo, tomando previsiones para una posible expansión residencial en el futuro, este diseño admite suplir a un máximo de 707 casas.

## **CAPÍTULO II**

### **DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

#### **2.1. Descripción de la Comunidad**

Sisipa en Caracas es una zona residencial rural en la que se albergan alrededor de 150 familias de bajos recursos económicos. Esta comunidad presenta un problema importante: no existe una red de distribución de agua potable.

En las inmediaciones a esta comunidad, existe una fuente constante de agua potable que hoy en día no está siendo aprovechada en su totalidad. Este proyecto está tomando como fuente para diseñar una red de distribución que aproveche esta salida constante de agua potable.

#### **2.2 Antecedentes del Proyecto**

Existe un proyecto previo realizado por algunos miembros de la comunidad de Sisipa, donde se planteó (al igual que en este proyecto) aprovechar la salida constante de agua potable que existe cerca de la comunidad.

Algunas de las casas, aquellas más cercanas a la salida de agua potable, tomaron medidas en cuanto a la falta de abastecimiento e instalaron de manera individual pequeñas tuberías que abastecieran sus hogares. Las imágenes pueden observarse en el *Anexo A*. Estas casas con suministro de agua comprendían menos de un 2% de la población de esta zona rural, según datos suministrados por la comunidad.

## **CAPÍTULO III**

### **DESARROLLO DEL PROYECTO**

#### **3.1 Título del Proyecto**

Diseño de sistemas de tuberías de agua potable para la comunidad de Sisipa, Caracas.

#### **3.2 Objetivo General**

Mejorar la calidad de vida de los miembros de la comunidad de Sisipa en Caracas, mediante el diseño de un sistema de distribución que les permita tener acceso al agua potable desde sus hogares de manera continua, todos los días.

#### **3.3 Objetivos Específicos**

1. Inspeccionar, con representantes comunitarios del área, las condiciones actuales de la comunidad y la situación del suministro de agua potable
2. Conocer y evaluar los proyectos previos sobre redes de suministro de agua potable en la zona
3. Analizar e interpretar los planos topográficos donde el sistema de suministros será diseñado
4. Evaluar y verificar las propuestas planteadas por medio de *EPANET*, el diagrama y simulación de las rutas del sistema de aducción y seleccionar aquella que mejor se adapte y satisfaga de manera más efectiva la distribución de agua potable a los miembros de la comunidad.

### 3.4 Ejecución de las Actividades Realizadas

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES		
ACTIVIDAD	CRONOGRAMA	HORAS ACREDITABLES
Visitas de entrevistas a las comunidades	A lo largo del periodo y a convenir con la comunidad	15
Levantamiento y contraste de información de planimetría	A lo largo del periodo	30
Calculo de posibles escenarios de los sistema hidráulicos	A lo largo del periodo	30
Investigación de presupuesto y disponibilidad de materiales para la elaboración de factibilidad económica	A lo largo del periodo	20
Pruebas de campo	A convenir con la comunidad	15
Elaboración y presentación de informe final	Al final del periodo	10



## CAPÍTULO IV

### SOLUCIÓN PROPUESTA

Debido a las condiciones geográficas de la región (Figura 4.1) en la que se encuentra esta comunidad, y a los estudios de las condiciones del sistema se seleccionó la siguiente propuesta como la más adecuada.

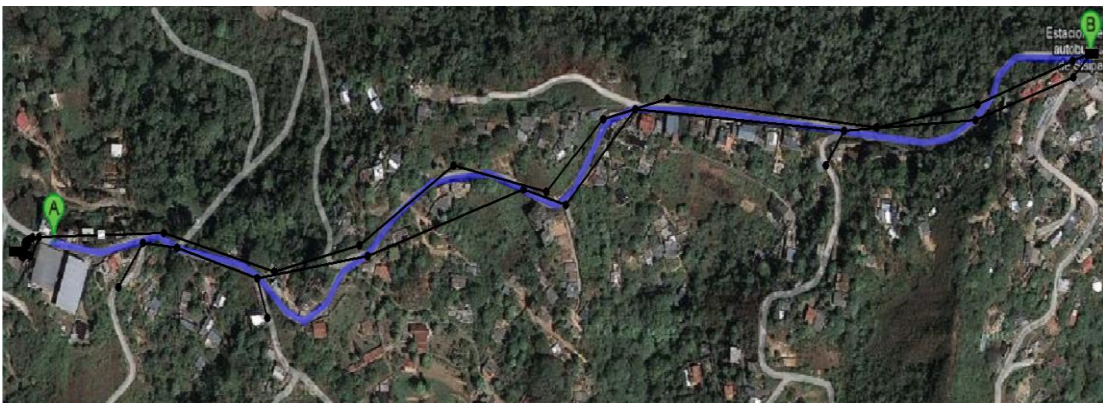


Figura 4.1 Bosquejo del Sistema Planteado.

Para este proyecto se replanteo el sistema mostrado por la comunidad. Se llegó a la conclusión que resulta más eficiente la implementación de un tanque de 13.66 mts de diámetro, 4.38 mts de alto, con una capacidad nominal de 641.472 lts. en uno de los puntos más altos de la comunidad, de esta forma el tanque puede distribuir a toda la red conectada por energía potencial y de esta manera lograr que el sistema de bombeo solo funcione cuando sea necesario y no de manera continua.

Partiendo de la hipótesis que la válvula de alivio mantiene un caudal de 950 litros por minutos, se decidió colocar un sistema de bombeo que consiste de 3 bombas de 25 hp cada una (ver modelo de las bombas en

anexo 1), a continuación se puede observar un diagrama unifilar del sistema de bombeo.

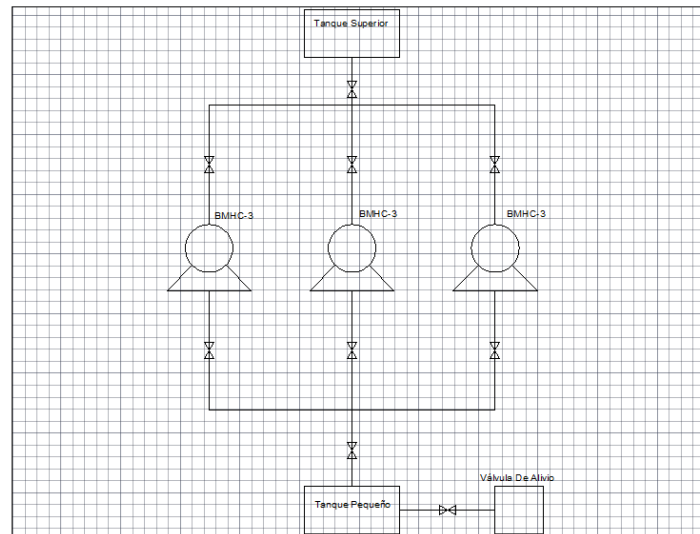


Figura 4.2 Diagrama Unifilar de Sistema de Bombas.

Se decidió colocar 3 bombas (Figura 4.2) con la finalidad de tener dos bombas principales en funcionamiento y una tercera bomba que se pueda poner en funcionamiento en caso de falla o mantenimiento de alguna de las principales y así garantizar el servicio de agua en caso de eventualidades. De acuerdo a los cálculos realizados, las dos bombas funcionando, logran llenar el tanque en 13,23 horas, para así apagarse durante el día y encenderse nuevamente en las noches.

Estas bombas se utilizarán para llevar agua a través de una tubería principal de PVC, de 4 pulgadas de diámetro y de una longitud de 1200 metros, con un caudal de 6.97 l/s para cada bomba (Figura 4.3), hasta el punto geográfico más alto, en el cual se colocará un tanque de gran capacidad, el cual será capaz de suministrar agua a todas las viviendas de la

comunidad aprovechando la energía potencial del mismo; dicha conexión se realizará mediante una junta de expansión.

El tanque en cuestión es el mismo tanque propuesto por la comunidad el cual es un tanque australiano de 13 metros de diámetro y 5 metros de altura (Figura 4.7).

Para la distribución del agua a las viviendas se debe colocar una segunda línea de tuberías de PVC, de 4 pulgadas de diámetro y de 1200 metros, esta tubería tendrá 10 tomas adicionales cada una correspondiente a cada una de las calles presentes en la comunidad (véase Figura 4.6) De acuerdo al tanque diseñado logra surtir a 707 casas tomando como promedio 750 litros diarios por casa, partiendo de la hipótesis que en cada casa viven cinco personas. La comunidad cuenta con un aproximado de 200 personas según datos suministrador por la misma, lo que certifica que el tanque cumple con los requerimientos mínimos.

También es necesaria la instalación y construcción de un tanque de alimentación para poder garantizar el NHPSRr de bombas las dimensiones de este tanque son: 1 metro de diámetro y 5 metros de alto este tanque permite que las bombas trabajen en condiciones óptimas.

Este diseño permite llenar el tanque y poner a funcionar las bombas solo cuando el tanque llegue al nivel mínimo el cual se estableció como 1 metro de altura con respecto al fondo, con la idea de de mantener el flujo de agua para que el sistema funcione.

A pesar de que este diseño requiere una mayor cantidad de tuberías, es mucho más eficiente, ya que se aprovecharía las condiciones geográficas

del sitio para llevar agua y de esta manera se estaría alargando la vida útil de las bombas, dado a que dicho diseño esta utilizando las bombas durante 10 horas diarias aproximadamente, claro está, si el tanque se vacía; además las bombas son por lo general los equipos más costosos en cualquier proyecto de esta índole.

Tomando en cuenta lo antes planteado, se concluyó que el proyecto logra satisfacer las necesidades de esta comunidad y además está planificado para que en el futuro pueda extenderse el sistema de distribución de agua potable para nuevas residencias y a las zonas cercanas ya que en un principio la cantidad de casa en la zona es de 210 casas aproximadamente y el diseño se hizo para 707 casas.

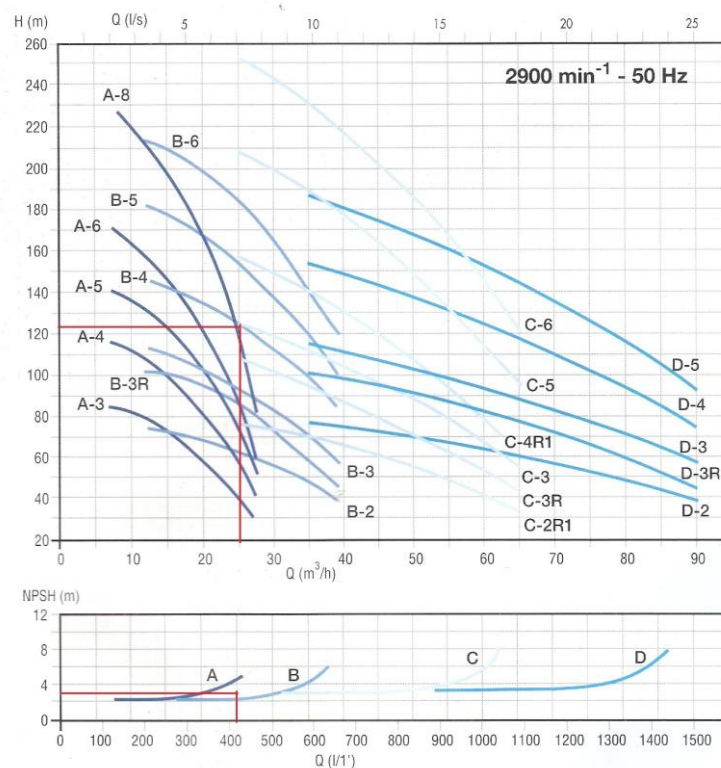


Figura 4.3 Diagrama de Altura vs Caudal y NPSHr vs Caudal.

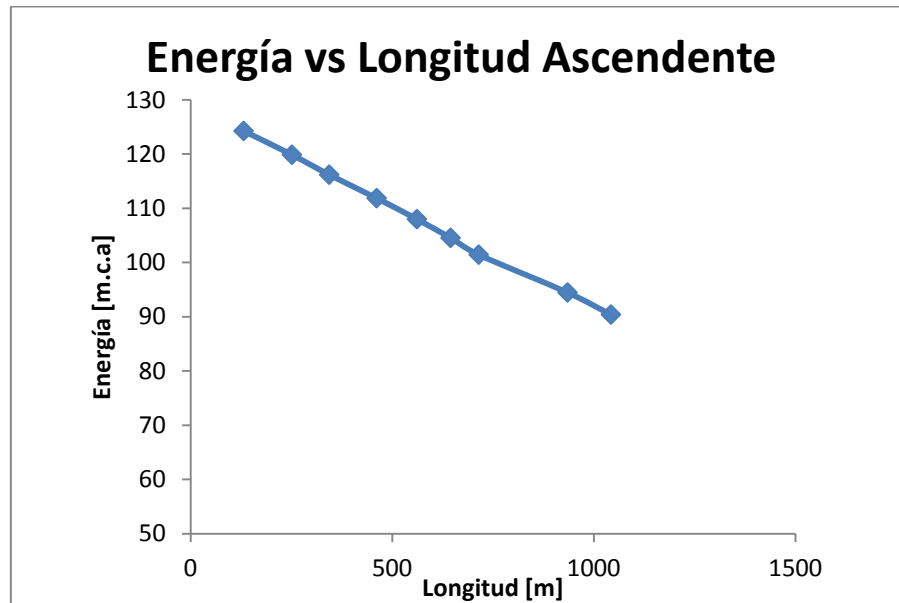


Figura 4.4 Energía vs Longitud Ascendente.

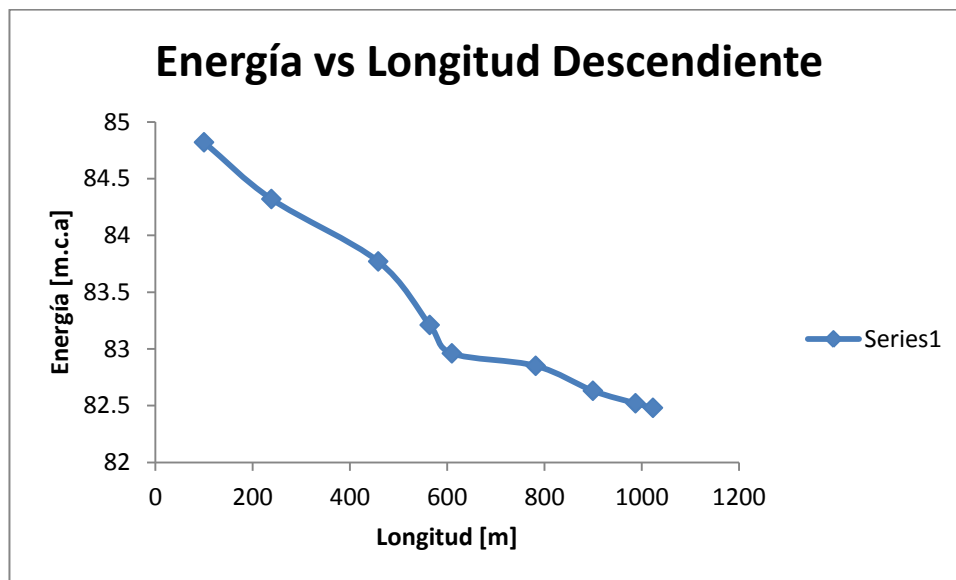


Figura 4.5 Energía vs Longitud Descendente.

Se tomaron en cuenta los codos, las válvulas de compuerta y la fricción de acuerdo a la rugosidad del PVC como las pérdidas localizadas en todo el sistema.

La tubería ya existente se decidió no usar debido a que no había fuente confiable sobre ésta, no sabemos si la misma estaba construida completa y/o si disponía de los requerimientos del sistema, a parte de ello requería de estudios para confirmar su funcionalidad.

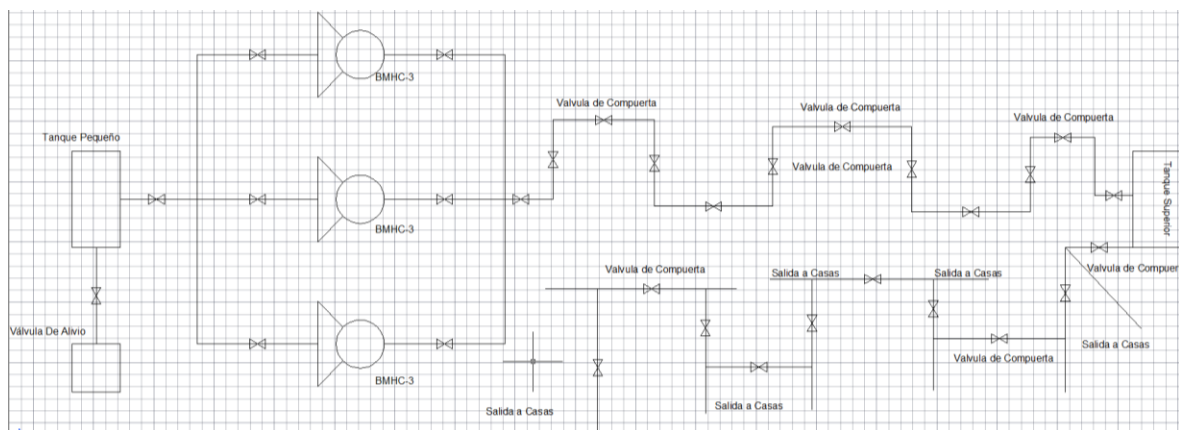


Figura 4.6 Diagrama Unifilar del Sistema Completo.



Figura 4.7 Tanque Australiano.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- El diseño planteado con 2 bombas y materiales comerciales, se logra satisfacer las necesidades de suministro de agua potable en los hogares de esta comunidad.
- El sistema de distribución de agua potable planteado en este proyecto, es capaz de suministrar el agua potable a la comunidad actual de Sisipa y además contempla dicho surtimiento en el crecimiento de ésta en años venideros.
- Se recomienda utilizar la configuración de accesorios planteada en este informe, pues tienen un estudio previo sobre pérdidas y rugosidades, teniendo un adecuado factor de seguridad, ya que estos se ha evaluado su disponibilidad y precio para el proyecto.

## **Referencias Bibliográficas**

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, 1999

Catalogo de bombas, Marca Foras, 2000.

Propuesta comunidad Sisipa, 2010.

Motusa, El buen pastor, Edificio Urbasa, Nivel Sótano, Urbanización Boleíta Norte, Caracas, Venezuela.

Hidromateriales, Calle El Carmen 3era Transversal, Edificio Hidromateriales, Los Dos Caminos, Caracas 1071 – Venezuela.

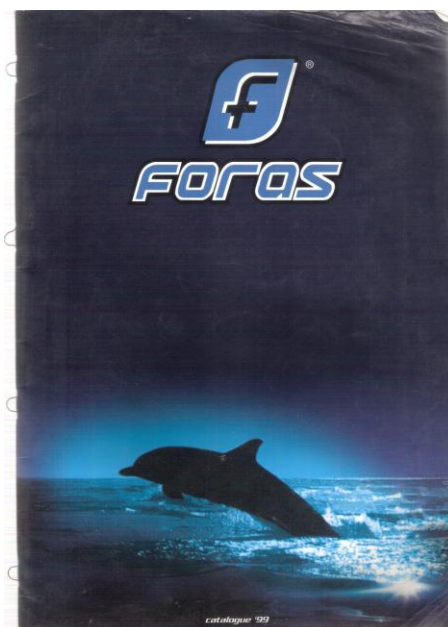
Electromecanica Rubens C.A. Zona Industrial, Calle Canaloa, Galpon 10, la Trinidad, Venezuela.



## Anexos

### Anexo 1

#### Catálogo De Bombas



### Anexo 2

#### Tabla de presiones y alturas de cada punto de la red

Tabla de Red – Nudos				
	Cota	Demanda	Altura	Presión
ID Nudo	m	LPS	m	m
Conexión 4	4	0	129.82	125.82
Conexión 5	0	0.47	82.02	82.02
Conexión 6	0	0.47	82.03	82.03
Conexión 7	11	0.47	82.08	71.08
Conexión 8	32	0.47	82.24	50.24
Conexión 9	50	0.47	82.53	32.53
Conexión 10	52	0.47	83.02	31.02
Conexión 11	76	0.47	83.77	7.77
Conexión 13	0	0	125.2	125.2
Conexión 14	11	0	121.07	110.07
Conexión 15	32	0	117.6	85.6
Conexión 16	49	0	113.52	64.52
Conexión 17	51	0	109.87	58.87

Conexión 18	52	0	106.63	54.63
Conexión 19	52	0	103.71	51.71
Conexión 20	76	0	97.14	21.14
Conexión 21	81	0	93.3	12.3
Conexión 22	81	0.47	84.52	3.52
Conexión 23	51	0.47	82.69	31.69
Conexión 3	70	0.47	83.77	13.77
Conexión 24	9	0.47	82.07	73.07
Conexión 25	0	0.47	82.01	82.01
Conexión 12	84	0	89.65	5.65
Conexión 26	84	0.47	85.2	1.2
Embalse 2	5	-13.93	5	0
Depósito 1	84	7.79	86	2

### Anexo 3

Tabla con materiales necesarios

Elemento	Cantidad
Tuberías de 6.2 metros de longitud y 4 pulgadas de diámetro (Motusa)	390
Codos de 4 pulgadas de diámetro	44
Válvulas de Compuerta de 4 pulgadas (Motusa)	22
Bomba: (Electromecánica Rubens C.A.) BMHC-3 Características Potencia: 25Hp, caudal: 900 lt/s , altura: 80m, BMHC-3, eficiencia,	3

## Anexo 4

