

DIRECCIÓN DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD

CARRERA:

INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:

“DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO, TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNA SANTA CLARA DE SAN MILLÁN PERTENECIENTE AL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO”.

Entidad Solicitante : Junta de Agua de la Comuna de Santa Clara de San Millán

Entidad proponente : Universidad Politécnica Salesiana. Carrera Ingeniería Civil

Quito, Diciembre 2020



CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1. Título del proyecto

Diseño de la planta de tratamiento, tanque de almacenamiento y red de distribución de agua potable para la comuna Santa Clara de San Millán perteneciente al Distrito Metropolitano de Quito.

1.2. Área del Conocimiento

Ciencia y tecnología

1.3. Tiempo de Duración

1.3.1. Fecha de inicio: 3 de diciembre de 2020

1.3.2. Fecha de finalización: 30 de julio de 2021

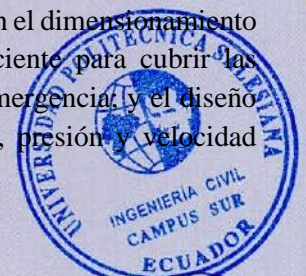
1.3.3. Duración total: 8 meses

1.4. Instituciones participantes

Institución	Contacto
Junta de Agua de la Comuna de Santa Clara de San Millán	Sr. Marco Chavarrea Presidente de la Junta de Agua de la Comuna de Santa Clara de San Millán
Universidad Politécnica Salesiana	Carrera de Ingeniería Civil: Docente coordinador de Vinculación con la Sociedad: Arq. Doris Andrade dandrades@ups.edu.ec Docente responsable: M. Sc. Gabriela Soria msoria@ups.edu.ec Estudiantes: Karla Horta khorta@est.ups.edu.ec Erick Quiña equinap1@est.ups.edu.ec

1.5. JUSTIFICACION DEL PROYECTO

Con la realización de una planta de tratamiento se busca garantizar que el agua sea apta para consumo humano libre de microorganismos patógenos, sustancias tóxicas o nocivas para la salud; con el dimensionamiento de un tanque de almacenamiento se pretende mantener una provisión de agua suficiente para cubrir las variaciones horarias de consumo, actividades agrícolas y suministrar agua en caso de emergencia; y el diseño de una red de distribución que suministre agua potable a los domicilios en cantidad, presión y velocidad requerida a fin de cubrir satisfactoriamente la demanda de los usuarios.



El desarrollo de este proyecto se encuentra respaldado con la firma de un convenio de cooperación interinstitucional entre la Universidad Politécnica Salesiana (UPS) y la Junta de Agua de la CSCSM, con la participación de estudiantes de la unidad de titulación que se encargarán del diseño de un sistema de agua potable que brinde un servicio conforme a las necesidades de la comuna, proponiendo dos equipos de trabajo de manera que un equipo se encargue del diseño correspondiente a la captación y línea de conducción y el otro equipo del diseño de la planta de tratamiento, tanque de almacenamiento y red de distribución; con la aplicación conjunta de estos componentes se pretende mejorar la calidad de vida de los moradores, contribuir al desarrollo de los comerciales existentes y aportar en la reactivación económica e impulso interno productivo de autosuficiencia alimentaria en la comuna.

1.6. Financiamiento

Financiamiento	Monto total	Observaciones
UPS	1304,30	De este valor 864,3 no son desembolsables y 140 son valores usados en materiales, insumos y logística.
Estudiantes UPS	795	El valor es dividido entre 2 estudiantes.
Junta de agua CSCSM	400	Este costo será asumido por Junta administradora de agua y será utilizado para materiales, insumos y logística

1.7. Localización

La Comuna de Santa Clara de San Millán (CSCSM) forma parte del Distrito Metropolitano de Quito ubicada al occidente del centro norte de la urbe. Geográficamente el sector de estudio está localizado en las siguientes coordenadas:

UTM -WGS 84 SIRGAS: 776895.372E 9979241.266N 17M

Altitud: 3000 m.s.n.m



Ilustración 1. Limitación de la comuna. Fuente: Junta Agua de la CSCSM



2. DIAGNÓSTICO

2.1. Línea base

La Universidad Politécnica Salesiana mantiene una estructura de Vinculación con la Sociedad que entre sus objetivos está brindar servicios acordes a las necesidades de la colectividad en las áreas y ámbitos en los que trabaja la institución.

La UPS a través de la Dirección de Vinculación con la sociedad, ha impulsado convenios que han permitido desarrollar proyectos tanto de formación continua y de investigación siendo participes docentes y estudiantes de las diferentes Carreras.

Para la realización del proyecto se crea un vínculo entre la UPS a través de la Dirección de vinculación con la sociedad y la Junta de Agua de la CSCSM desde noviembre de 2020.

Por esta razón se propone el proyecto: “Diseño de la planta de tratamiento, tanque de almacenamiento y red de distribución de agua potable para la comuna Santa Clara de San Millán perteneciente al Distrito Metropolitano de Quito”. Con este proyecto se busca dotar de agua potable a los moradores de la comuna, mejorar su calidad de vida, contribuir al desarrollo de los comerciales existentes y aportar en la reactivación económica e impulso interno productivo de autosuficiencia alimentaria en la comuna

El sistema de agua administrado por la Junta de Agua de la CSCSM actualmente este sistema es abastecido por las vertientes Chosalongo y Chimborazo ubicadas en las faldas del Guagua Pichincha que suministran de agua al canal de captación el cual se conecta a la línea de conducción el cual se conecta a la línea de conducción, a lo largo de este tramo se encuentra 5 cámaras rompe presiones; posteriormente el agua se dirige hacia un área de potabilización en dónde se encuentra 2 tanques de potabilización y 1 tanque de distribución ubicados dentro de una casucha en dónde los moradores manualmente desinfectan el agua con hipoclorito de calcio $\text{Ca}(\text{ClO})_2$; a continuación el agua es transportada a través de una red de distribución tipo abierta que cuenta con 5 cámaras rompe presiones a lo largo de esta.

2.2. Situación problematizante

El problema radica en que no todas las personas del sector alto de la Comuna pueden acceder al sistema de abastecimiento de la Junta de Agua debido a la infraestructura de las calles, por otro lado, este sistema no es idóneo ya que el proceso de desinfección no es ejecutada con una dosificación adecuada de $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ y no cuenta con sistemas de sedimentación o filtración previos a la desinfección; la red de distribución tiene tramos descubiertos sin ninguna protección de terreno o capa vegetal por lo cual se presenta roturas en las tuberías contribuyendo en la pérdida de caudal a lo largo de esta, además las cámaras rompe presiones tienen dimensiones empíricas por tanto el agua sobrepasa la capacidad de la cámara y están deterioradas internamente desprendiendo material particulado directamente en el agua que posteriormente llegará a los domicilios.





(a)

(b)

Ilustración 2: (a) Área de Potabilización de agua, (b) Cámara rompe presiones.

Fuente: Pacheco Jonathan, 2019, “Caracterización y propuesta de plan de mejoras del sistema de agua de consumo humano en la Comuna Santa Clara de San Millán-Distrito Metropolitano de Quito”



(c)

(d)

Ilustración 2: (c) Tubería rota y sin protección (d) Agua que sobrepasa la capacidad de la cámara.

Fuente: Pacheco Jonathan, 2019, “Caracterización y propuesta de plan de mejoras del sistema de agua de consumo humano en la Comuna Santa Clara de San Millán-Distrito Metropolitano de Quito”

2.3. Matriz de involucrados

Actores	Descripción	Número
Docentes	Carrera Civil	2
Estudiantes	Carrera civil	2
		4

2.4. Matriz de beneficiarios

Beneficiarios	Descripción	Número
Indirectos	Son todos los habitantes del sector de Santa Clara de San Millán	12000
Directos	Corresponde a los usuarios actuales de la red de la Junta Administradora de Agua de Santa Clara de San Millán	240



3. OBJETIVOS

3.1. General

Proponer un diseño de una planta de tratamiento, un tanque de almacenamiento y una red de distribución mediante la aplicación de la normativa SENAGUA que satisfagan las necesidades de los moradores de la Comuna Santa Clara de San Millán.

3.2. Específico

- Diseñar una planta de tratamiento aplicando la normativa SENAGUA para entregar agua de calidad para el consumo humano.
- Diseñar un tanque de almacenamiento aplicando la normativa SENAGUA con capacidad de almacenar el volumen necesario para satisfacer la demanda.
- Diseñar la red de distribución haciendo uso del software WaterCAD para simular el comportamiento hidráulico y garantice la entrega de caudal.

4. TIPO DE INTERVENCIÓN

4.1. Descripción de las actividades y/o Líneas de acción

- Recopilar toda la información necesaria como topografía, hidrología, población actual, uso del agua, uso del suelo y área de proyecto; para determinar las variaciones de consumo.
- Realizar un reconocimiento en campo para estimar la cota adecuada en la que se colocará la planta de tratamiento y tanque de almacenamiento.
- Estimar la cantidad de agua a consumirse con respecto al incremento anual y probable consumo futuro; se calculará la dotación inicial, factores que afectan al consumo (educación, usos públicos, industriales, comerciales, para riego, etc.).
- Determinar las características fisicoquímicas, biológicas y microbiológicas del agua de las fuentes de abastecimiento.
- Realizar el trazado y diseño de la red de distribución haciendo uso del software WaterCad considerando la topografía de la zona y parámetros (presión, velocidad, caudales y materiales) de manera que cumplan los requerimientos técnicos establecidos en norma para su óptimo funcionamiento.
- Realizar un análisis económico de la propuesta del sistema de distribución de agua potable (planta de tratamiento, tanque de almacenamiento y red de distribución), haciendo uso de precios actuales en el mercado.

4.2. Recursos

- Mano de obra proporcionada por los moradores del sector y estudiantes
- Equipos topográficos proporcionados por la UPS



4.3. Productos esperados

- Informe técnico y planos del diseño de las estructuras propuestas
- Presupuesto referencial

5. TIPO DE INVESTIGACIÓN

5.1. Línea de intervención

Gestión del desarrollo

5.2. Programa de vinculación

Atención especializada

5.3. Resolución de Carrera

RESOLUCIÓN No. 0549-028-2020-11-19

6. COMPOSICIÓN DEL EQUIPO UNIVERSITARIO

NOMBRE	CI	CARRERA	RESPONSABILIDADES EN EL PROYECTO
M.Sc. Gabriela Soria	1803981214	Ingeniería Civil	Docente técnico responsable
Doris Andrade	1003140256	Vinculación con la Sociedad – Lab. SIG	Coordinador
Karla Horta	1726478637	Ingeniería civil	Estudiante Tesista
Erick Quiña	1723416994	Ingeniería Civil	Estudiante Tesista

7. MEDICIÓN DE RESULTADOS, EFECTOS E IMPACTOS

7.1. Matriz de indicadores y metas

Objetivo específico	Indicador		Meta
Diseñar una planta de tratamiento aplicando la normativa SENAGUA para entregar agua de calidad para el consumo humano.	1	Definir las características fisicoquímicas, biológicas y microbiológicas del agua	Diseño de la planta de tratamiento.que permita obtener agua potable que cumpla con los parámetros de calidad de la normativa.
	2	Establecer los procesos adecuados para el tipo tratamiento que se le dará a el agua.	
Diseñar un tanque de almacenamiento aplicando la normativa	1	Se calculará la dotación inicial, factores que afectan al consumo (educación, usos	Diseño de un Tanque de almacenamiento que cumpla con el volumen que demanda la población.



SENAGUA con capacidad de almacenar el volumen necesario para satisfacer la demanda.		públicos, industriales, comerciales, para riego, etc.)	y entregue la carga necesaria para su distribución.
	2	Establecer el volumen de regulación requerido por el tanque de almacenamiento y cubrir la demanda.	
Diseñar la red de distribución haciendo uso del software WaterCAD para simular el comportamiento hidráulico y garantice la entrega de caudal.	1	Determinar la capacidad del sistema de agua potable.	Diseño de una red de distribución para escenarios críticos de funcionamiento que garantice la entrega con velocidad y presión dentro de los límites normativos.
	2	Determinar el comportamiento de la red para diferentes escenarios.	

7.2. Criterios de Seguimiento y Evaluación

La UPS-Carrera de Ingeniería Civil será el equipo encargado de realizar el seguimiento o monitoreo y evaluación del proyecto

7.2.1. Informes de Seguimiento

Se entregará un informe de seguimiento transcurrido 4 meses desde el inicio del proyecto

Se entregará 1 informe final con sus respectivos anexos en julio de 2021

7.2.2. Informes de Evaluación (Recuerde se realiza con los beneficiarios del proyecto)

Se entregará 1 informe final en julio de 2021.



Cronograma de actividades.

N°	ACTIVIDAD	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6			
		SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Recopilación y análisis de información básica	■																							
2	Cartografía para puntos de Control IGM		■																						
3	Implantación de Puntos de georreferencia		■																						
4	Procesamiento de la información topográfica			■																					
5	Muestreo de suelo y clasificación				■																				
6	Cálculos de criterios básicos de diseño					■	■																		
7	Análisis de calidad de agua cruda							■																	
8	Dimensionamiento hidráulico de la planta de tratamiento							■	■																
9	Dimensionamiento hidráulico del tanque de almacenamiento									■	■														
10	Trazado de la red de distribución											■	■												
11	Dimensionamiento hidráulico de la red de													■	■										
12	Elaboración de planos y memoria técnica														■	■									
13	Evaluación de Impactos ambientales																■								
14	Elaboración de presupuesto																	■	■						
15	Revisión del proyecto por parte del tutor																			■					
16	Corrección y aprobación del Proyecto																				■	■			
17	Tramites para Proceso de titulación																					■	■		

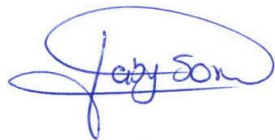
7.3 Criterios de sostenibilidad

El proyecto es de interés de la Junta de Agua de la Comuna de Santa Clara de San Millán.

8. RECURSOS ECONÓMICOS (PRESUPUESTO)

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	APORTE UPS	APORTE USUARIOS	APORTE TESISTAS	
RECURSO HUMANO								
MSc. Doris Andrade*	h	10,00	\$ 12,75	\$ 127,50	\$ 127,50			
MSc. Gabriela Soria *	h	40,00	\$ 16,92	\$ 676,80	\$ 676,80			
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO								
Puntos de georeferenciación	u	3	\$ 125	\$ 375			\$ 375,00	
Estación total	día	10	\$ 40	\$ 500		\$ 150,00	\$ 400,00	
Estacas, puntos y herramientas de campo (kit)	U	1,00	\$ 50,00	\$ 50,00		\$ 50,00		
Radios para comunicación *	día	10,00	\$ 12,00	\$ 120,00	\$ 120,00			
ESTUDIO HIDROLÓGICO								
Recopilación información INAMHI	Global	1,00	\$ 20,00	\$ 20,00			\$ 20,00	
VIÁTICOS								
Transporte	U	1,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00			
Alimentación	U	1,00	\$ 40,00	\$ 40,00	\$ 40,00			
GATOS VARIOS								
Impresiones Formatos A1	U	1,00	\$ 50,00	\$ 50,00		\$ 50,00		
Impresiones Formatos A4	U	1,00	\$ 50,00	\$ 50,00		\$ 50,00		
Insumos de oficina	U	1,00	\$ 100,00	\$ 100,00		\$ 100,00		
				TOTAL	\$2259,30	\$1.064,30	\$ 400,00	\$ 795,00

Los Items con * son valores no desembolsables, ya que corresponden a la carga horaria de cada docente o a software con el que cuenta la Universidad



Ing. Gabriela Soria Msc.
Docente Responsable técnico



Arq. Doris Andrade Msc.
Docente Coordinadora Vinculación



Página 10 de 10

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL