

DISEÑO DE RED DE HIDRAULICA

PROYECTO: OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA UNIDAD PRODUCTIVA DEL NODO NOROCCIDENTE DE ECOMUN, QUE SE ADECÚA Y CONSTRUYE EN LA VEREDA LA DOCTRINA, DEL MUNICIPIO DE LORICA, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA EN EL PROYECTO DENOMINADO “PISCICULTURA DEL COMÚN”

JUNIO DE 2023

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	5
2.	OBJETIVOS.....	5
2.1.	OBJETIVO GENERAL	5
2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
3.	NORMATIVIDAD	6
4.	ALCANCE DEL PROYECTO	7
5.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	7
6.	CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO	7
6.1.	LOCALIZACIÓN.....	7
6.2.	TERRITORIO.....	8
6.3.	CLIMA.....	8
6.4.	BRILLO SOLAR	9
6.5.	HUMEDAD RELATIVA.....	9
6.6.	EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL	9
6.7.	GEOLOGÍA.....	9
6.8.	HIDROGRAFÍA	10
6.9.	LÍMITES DEL MUNICIPIO	10
7.	CONDICIÓN ACTUAL	10
8.	PARÁMETROS DE DISEÑO	11
8.1.	DISEÑO HIDRÁULICO.	11
8.2.	PERÍODO DE DISEÑO.....	11
8.3.	DOTACIÓN NETA MÁXIMA.....	12
8.4.	CAUDALES DE DISEÑO.	12
8.4.1.	Caudal máximo diario (QMD):	13
8.4.2.	Caudal máximo horario (QMH):	13
8.5.	DOTACIÓN BRUTA.	14
8.6.	MATERIALES.	14
8.7.	CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL MATERIAL DE LAS TUBERÍAS.	15
8.8.	PRESIÓN MÍNIMA DE SERVICIO.	15

8.9.	PRESIÓN DE AGUA PARA RED DE DISTRIBUCIÓN.....	15
8.10.	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS.	15
8.11.	VELOCIDAD MÁXIMA DE DISEÑO.....	16
8.12.	DESINFECCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE.	16
9.	DISEÑO DE RED HIDRÁULICA	17
9.1.	CALCULO DE BOMBAS.....	18
9.2.	BOMBA DE CANAL DE DISTRIBUCION	18
9.3.	BOMBA SUMERGIBLE.....	21
10.	CONCLUSIONES.....	24
11.	REFERENCIAS.....	25

TABLAS

Tabla 1: Dotación neta máxima.....	12
Tabla 2: Caudales de diseño.....	12

FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la zona de estudio.....	8
Figura 2. Localización del proyecto.	8
Figura 3. Estado actual.	11

1. INTRODUCCIÓN

Economías Sociales del Común – ECOMUN es una organización especial de economía solidaria que trabaja en la construcción de una paz estable y duradera basada en la democracia y la justicia, a través de la promoción de prácticas económicas social, económica y medioambientalmente sostenibles que propician condiciones de vida digna para la comunidad fariana y las comunidades, contribuyendo a desarrollo territorial y a la reducción de la brecha urbana-rural.

En concordancia, se procede a la formulación del proyecto “UNIDAD PISCICOLA EN EL CORREGIMIENTO DE LA DOCTRINA”.

Indudablemente, el nivel de vida que caracteriza a una población está ligado, en gran parte al agua. En los procesos constructivos de las edificaciones sostenibles, las redes de desagüe sirven para la evacuación de aguas negras y aguas pluviales, mejorando así la gestión del agua. El proceso se realiza por gravedad hacia redes de desagüe que presentan determinadas secciones.

Los criterios básicos y requisitos mínimos que deben cumplir las redes de acueducto en los diferentes procesos involucrados en su desarrollo, tales como la conceptualización, el diseño, la construcción y la puesta en marcha siguen las normas establecidas por el reglamento de agua potable y saneamiento básico RAS 2000 y de la empresa prestadora del servicio.

De acuerdo con lo anterior, se presenta el resultado del diseño de red de desagüe de aguas, la información adoptada contiene las memorias de cálculo, especificaciones técnicas y planos de las redes de desagüe de la unidad piscícola ubicada en el corregimiento de la doctrina departamento de Córdoba.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar los diseños hidráulicos de la unidad piscícola ubicada en el corregimiento de la doctrina departamento de Córdoba.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar las redes de agua potable para necesidades de la unidad piscícola ubicada en el corregimiento de la doctrina departamento de Córdoba.

3. NORMATIVIDAD

REGLAMENTO TECNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO, RAS 2000:

Sección II - Título D: Sistema de recolección y evacuación de aguas residuales domésticas y pluviales.

CODIGO COLOMBIANO DE FONTANERIA: Norma Técnica Colombiana NTC 1500. Norma Técnica Colombiana NTC 4595 Ingeniería Civil y Arquitectura Planeamiento y Diseño de Instalaciones.

Norma Técnica Colombiana NTC 1500 Código Colombiano de Fontanería. Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10 capítulo J y K.

NORMAS AMBIENTALES	
NORMA	ASUNTO
Decreto 2811 de 1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente
Ley 154 de 1976	Sobre conservación del paisaje
Decreto 1715 de 1978	Reglamenta parcialmente el Decreto 2811 de 1974 y la ley 154 de 1976 en materia de protección al paisaje.
Ley 09 de 1979	Por la cual se dictan normas sanitarias (Código Sanitario Nacional)
Decreto 1594 de 1984	Reglamento sobre uso del agua y control de vertimiento
Constitución Política de 1991	Fija normas generales sobre derechos y obligaciones ambientales.
Ley 99 de 1993	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público y encargado de la Gestión y Conservación del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental SINA y se dictan otras disposiciones.
Resolución 1096 de 2000	De la CRA, por el cual se adopta el reglamento para el sector de agua potable y saneamiento básico RAS.
Ley 373 de 1997	Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.
Decreto 901 de 1997	Por medio del cual se reglamenta las tasas retributivas por la utilización directa o indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales.

4. ALCANCE DEL PROYECTO

A continuación, se presenta las memorias de cálculos de las instalaciones de la red de aguas de la unidad piscícola ubicada en el corregimiento de la doctrina departamento de Córdoba.

Las instalaciones de desagüe del proyecto corresponden a una red para la recirculación del agua contenida en los estanques.

5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto “Unidad piscícola ubicada en el corregimiento de la doctrina departamento de Córdoba.”, está conformado por estanques para el cultivo de peses.

6. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

6.1. LOCALIZACIÓN

El Municipio de Loricahace parte de la región fisiográfica denominada Llanura Costera Aluvial del Morrosquillo. Se encuentra ubicado al Noreste del Departamento de Cordoba, y se localiza entre las coordenadas 09° 20’ de Latitud Norte y 75° 33’ de Longitud Oeste del meridiano de Greenwich. El municipio de Loricahace está ubicado a una altura de 7.0 m sobre el nivel del mar y tiene una extensión de 18.147 hectáreas, de los cuales un 0.33% corresponde al núcleo densamente poblado (Urbano) y un 99.66% corresponde a las áreas del sector rural y/ o asentamientos poblacionales indígenas.

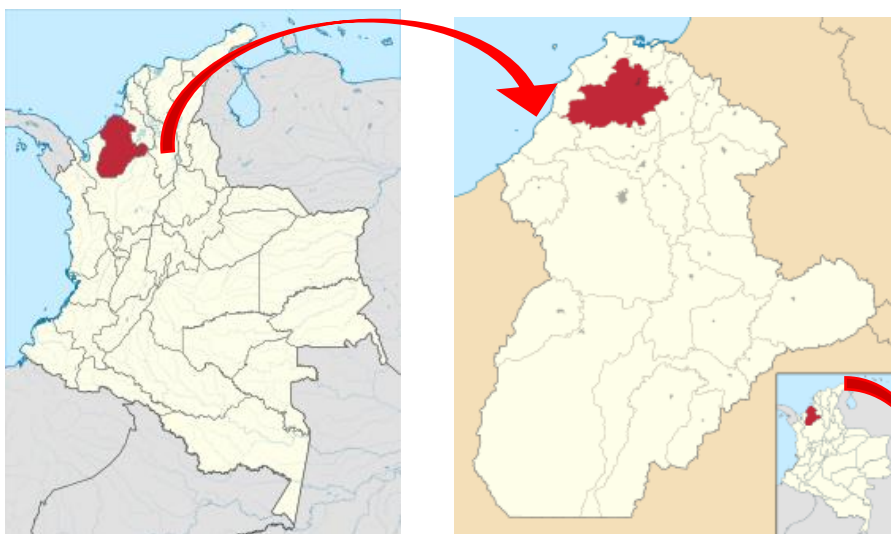


Figura 1. Ubicación de la zona de estudio.



Figura 2. Localización del proyecto.

6.2. TERRITORIO

El área urbana del municipio ocupa un total de 5.4 km² y el área rural tiene 18.141,6 km², para un total de 18.147 km² entre lo urbano y rural.

6.3. CLIMA

La temperatura media anual está cercana a los 30 °C. Se aprecia un mayor rango, durante el verano donde hay marcados efectos ocasionados por bajas temperaturas en la madrugada y fuertes calores en las horas de la tarde.

El municipio está situado en la zona de Confluencia Intertropical (ZCIT), lo cual determina las condiciones climáticas prevalecientes a lo largo del año.

El desplazamiento latitudinal en un periodo anual de la ZCIT (Zona de Confluencia Inter Tropical) determina los regímenes climáticos; en Diciembre la ZCIT se halla al sur del Ecuador geográfico, los vientos Alisios soplan fuertes desde el Noreste ocasionando que las masas de aire seco del Norte, produciendo tiempo seco en la llanura del Caribe, de la cual hace parte el municipio de Loricá. En Mayo, la ZCIT se desplaza hacia el Norte, por lo cual la masa de aire Ecuatorial húmeda descarga toda su capacidad pluvial en el Caribe, este fenómeno determina la presencia de dos estaciones: una seca con duración aproximada de cuatro meses (Abril- Julio), la cual registra un 42% de la precipitación anual y otra estación lluviosa (Agosto - Diciembre), en la cual se registra un 55% de dicha precipitación.

6.4. BRILLO SOLAR

El brillo solar es de 5.9 horas/día, presentado a escala temporal de: los meses de Diciembre – Marzo se presenta el mayor número de horas al sol-día, determinado entre 7.5 y 6.5, que corresponde a la época seca.

En cambio los más bajos índices de brillo solar se presenta durante los meses de Agosto-Noviembre oscilando entre 6.2 y 4.8 horas sol-día.

6.5. HUMEDAD RELATIVA

En el Municipio de Loricá, se presenta una humedad relativa del 80%, el cual es un factor importante para las actividades agrícolas y pecuarias, así mismo los periodos donde se presenta los valores máximos de este son los meses de enero, febrero y marzo.

6.6. EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL

En el municipio los valores más bajos se presentan en el mes de octubre, (4.49 mm/día) y en el mes de marzo se presentan los valores más altos (5.64 mm/día). Durante el año se presenta una evapotranspiración estimada de 1.849.82 mm, cabe destacar que este valor supera el promedio anual de precipitación que es de 1.585.8 mm, lo cual ocasiona gran sequedad en los terrenos y desde luego inconvenientes para el crecimiento normal de los cultivos y afecta la ganadería existente en la región.

6.7. GEOLOGÍA

Geológicamente. En el Municipio de Loricá se identifican las siguientes clases de suelos:

Suelo de Planicie

Que corresponde a la porción de tierra plana, ubicada en la parte norte del municipio y que cuenta con una extensión de 6.691 hectáreas (36.87% del total), con pendientes suaves entre el 0 y el 3% fisiográficamente presentan relieves de llanura fluvio marina y vallecito, los materiales predominantes están conformados por sedimentos aluviales, marinos o por la combinación de ambos.

Suelo de Lomerío

Ocupan la mayor parte del territorio, con una extensión de 10.316 hectáreas (56.85% del total), se encuentra ubicada hacia la zona este del municipio, en límites con los Municipios de Sincelejo y el Departamento de Córdoba.

Suelo de Montaña

Corresponde a un paisaje de Montañas, son tierras con superficie de relieve irregular, poseen un área de 1.140 hectáreas (6.28% del total), poseen pendientes variables y altitudes que van desde los 75 hasta los 120 m.s.n.m. Presenta tipo de relieve en forma de barras y Crestones, los materiales están constituidos de areniscas y calizas.

6.8. HIDROGRAFÍA

El municipio está atravesado por una serie de arroyos y cañadas de tipo temporal que presentan altos volúmenes de escorrentías durante los periodos de lluvia. Los más representativos son: Arroyo San Antonio que cuenta con los afluentes de Arroyo Salado, cagado, Piedras y Escolobito, Arroyo Palmito que tiene como afluentes: Caracolí, No Te Apures, El Cristo, Javilla, Hebruto, El Zumba, Ahoga Vaca, Las Piedras, El Juanelo y Sansalatal. Arroyo Petaca que tiene como afluentes al Ceibal y Sansalatal, otros de menor importancia son el Nieto, San Rafael y El Remedio, estos desemboca en la ciénaga la Caimanera en el Municipio de Coveñas.

6.9. LÍMITES DEL MUNICIPIO

El municipio de Loricá limita al norte con el municipio de Sincelejo, al sur con los municipios de Tuchín y Momil en el departamento de Córdoba, en el este con los municipios de Sincelejo (Sucre) y Tuchín (Córdoba) y por el oeste con el municipio de Momil del departamento de Córdoba.

7. CONDICIÓN ACTUAL

Actualmente se evidencia la de la unidad piscícola ubicada en el corregimiento de la doctrina departamento de Córdoba, se encuentra en proceso de ampliar su capacidad, para generar mayor beneficio a la comunidad.

En las siguientes fotos se evidencia el estado actual.



Figura 3. Estado actual.

8. PARÁMETROS DE DISEÑO

8.1. DISEÑO HIDRÁULICO.

El diseño hidráulico deberá incluir todos los esquemas, cálculos y modelaciones necesarias para la definición de las obras, precisando parámetros tales como diámetros, caudales, velocidades, especificaciones de materiales y demás aspectos técnicos que permitan asegurar el desempeño adecuado de los sistemas. Los esquemas y cálculos constituirán la memoria de cálculo que soportan las determinaciones de los elementos diseñados.

8.2. PERÍODO DE DISEÑO.

Para todos los componentes de los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo, se adopta como período de diseño 25 años.

8.3. DOTACIÓN NETA MÁXIMA.

La dotación neta debe determinarse haciendo uso de información histórica de los consumos de agua potable de los suscriptores, disponible por parte de la persona prestadora del servicio de acueducto o, en su defecto, recopilada en el Sistema Único de Información (SUI) de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD), siempre y cuando los datos sean consistentes. En todos los casos, se deberá utilizar un valor de dotación que no supere los máximos establecidos en la Tabla 1.

Tabla 1. Dotación neta máxima por habitante según la altura sobre el nivel del mar de la zona atendida

ALTURA PROMEDIO SOBRE EL NIVEL DEL MAR DE LA ZONA ATENDIDA	DOTACIÓN NETA MÁXIMA (L/HAB*DÍA)
> 2000 m.s.n.m	120
1000 – 2000 m.s.n.m	130
< 1000 m.s.n.m	140

Tabla 1: Dotación neta máxima.
Fuente: Resolución 0330-2017.

Para el municipio de Sincelejo se toma una dotación neta máxima de 140 L/HAB*DIA, ya que se encuentra a 175 m.s.n.m < 1000 m.s.n.m.

8.4. CAUDALES DE DISEÑO.

Los caudales de diseño de cada uno de los componentes del sistema de acueducto, según las variaciones diarias y horarias que pueden presentar, se establecen en la Tabla 2.

COMPONENTE	CAUDAL DE DISEÑO
Captación fuente superficial	Hasta 2 veces QMD
Captación fuente subterránea	QMD
Desarenador	QMD
Aducción	QMD
Conducción	QMD
Tanque	QMD
Red de Distribución	QMH

Tabla 2: Caudales de diseño.
Fuente: Resolución 0330-2017

8.4.1. Caudal máximo diario (QMD): Consumo máximo durante veinticuatro horas, observado en un período de un año, sin tener en cuenta las demandas contra incendio que se hayan presentado.

$$QMD = K1 \times Qp$$

Ecuación 1: Caudal máximo diario

$$QMD = 1.2 \times 12,69 = 15,23 \text{ L/seg}$$

8.4.2. Caudal máximo horario (QMH): Consumo máximo durante una hora, observado en un período de un año, sin tener en cuenta las demandas contra incendio que se hayan presentado.

$$QMH = K2 \times Qp$$

Ecuación 2: caudal máximo horario

$$QMH = 1.5 \times 12,69 = 19,03 \text{ L/seg}$$

Para poblaciones menores o iguales de 12.500 habitantes, al periodo de diseño, en ningún caso el factor K1 será superior a 1.3 ni el factor K2 superior a 1.6. Para poblaciones mayores de 12.500 habitantes, al periodo de diseño, en ningún caso el factor K1 será superior a 1.2 ni el factor K2 superior a 1.5.

Entonces, caudal promedio Qp se calcularía de la siguiente manera:

$$Qp(L/seg) = \frac{\text{poblacion} \times \text{dotacion}}{86.400}$$

Ecuación 3: Caudal promedio

$$Qp(L/seg) = \frac{7.830,99 \times 140}{86.400} = 12,69 \text{ L/seg}$$

8.5. DOTACIÓN BRUTA.

La dotación bruta para el diseño de cada uno de los componentes que conforman un sistema de acueducto se debe calcular conforme a la siguiente ecuación:

$$D_{bruta} = \frac{d_{neta}}{1 - \%p}$$

Ecuación 4: Dotación bruta.

$$D_{bruta} = \frac{140}{1 - 25\%} = 187$$

Donde:

d_{bruta} = Dotacion bruta

d_{neta} = Dotacion neta

$\%p$ = porcentaje de perdidas tecnicas maximas para diseño

El porcentaje de pérdidas técnicas máximas en la ecuación anterior engloba el total de pérdidas esperadas en todos los componentes del sistema (como conducciones, aducciones y redes), así como las necesidades de la planta de tratamiento de agua potable, y no deberá superar el 25%.

8.6. MATERIALES.

La tubería de suministro de agua potable, los accesorios y los sellantes deben ser de materiales fabricados para tal fin y que cumplan con las especificaciones establecidas en las normas técnicas para cada material.

En sistemas de distribución de agua potable no se pueden instalar tuberías que hayan sido utilizadas previamente en otro sistema diferente al de agua potable.

En sistemas de distribución de agua potable no deben ser utilizados las tuberías y los accesorios con un contenido de plomo mayor al 8%.

8.7. CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL MATERIAL DE LAS TUBERÍAS.

Se debe soportar la selección del material utilizado en el proyecto de acueducto y alcantarillado mediante una comparación multicriterio entre diversos materiales de las tuberías. Deben tenerse en cuenta, como mínimo, los siguientes aspectos: capacidad estructural, durabilidad, capacidad hidráulica, hermeticidad, compatibilidad con las características del agua que se va a transportar, características del suelo, costos y condiciones del mercado de la zona, facilidad de manejo, colocación e instalación y facilidad de mantenimiento, reparación y/o rehabilitación.

8.8. PRESIÓN MÍNIMA DE SERVICIO.

Cuando la fuente de abastecimiento de una edificación no sea capaz de satisfacer los requerimientos mínimos de los accesorios descritos, se deben diseñar, instalar y construir los equipos y obras necesarios para subsanar tal deficiencia.

8.9. PRESIÓN DE AGUA PARA RED DE DISTRIBUCIÓN

La presión de agua en la red de distribución no debe exceder los 550 KPa. Donde se superen estos valores se deben instalar dispositivos reductores de presión. Donde sea necesaria una mayor presión de servicio se debe disponer de dispositivos reforzadores de presión para ese caso específico.

8.10. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS.

Toda tubería para agua debe estar debidamente soportada. Los extremos deben ser escariados de toda aspereza por todo el perímetro del tubo. Los cambios de dirección se deben efectuar con los accesorios fabricados para tal efecto. La instalación de la tubería debe prever los medios o elementos para permitir dentro de los límites admisibles la dilatación y contracción que pueda tener la tubería.

8.11. VELOCIDAD MÁXIMA DE DISEÑO

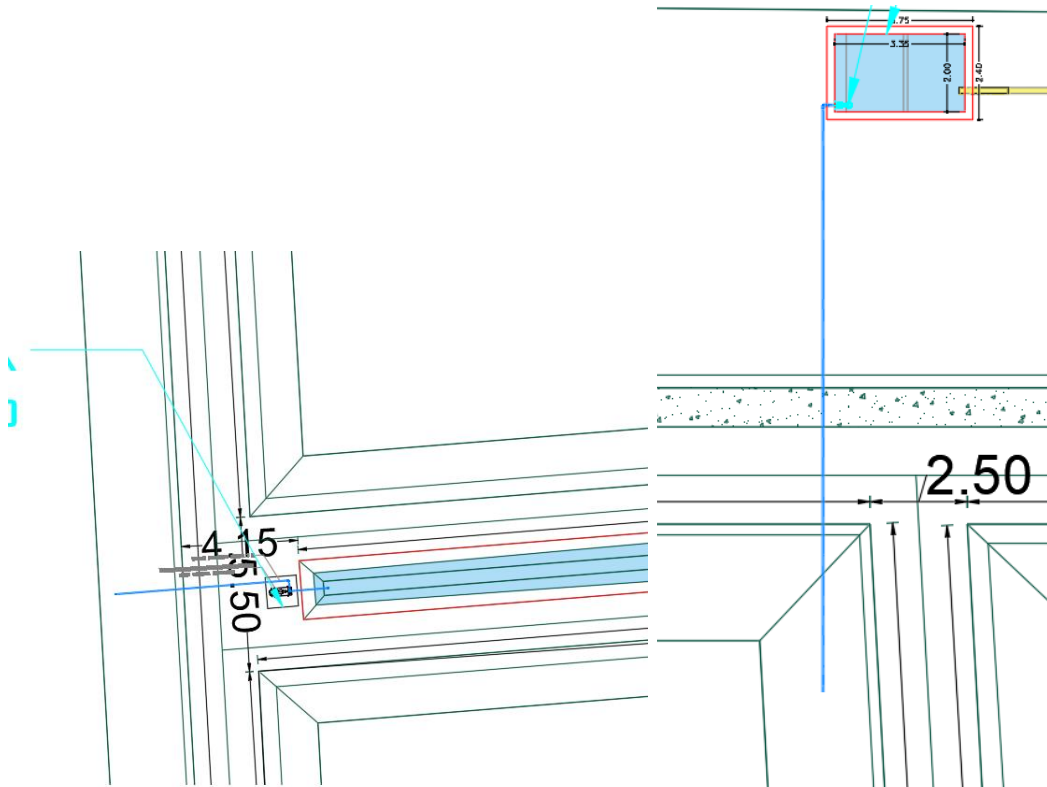
La velocidad máxima de diseño debe ser de 2 m/s para tubería de diámetro inferior a 76,2 mm; para diámetros de 76,2 mm o mayores, la velocidad máxima debe ser de 2,50 m/s. NTC 1500.

8.12. DESINFECCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE.

Los sistemas de agua potable nuevos o reparados deben ser desinfectados antes de ser usados. Se seguirá el método indicado por la entidad competente o alguno de métodos descritos a continuación:

- El sistema de tuberías debe limpiarse con un chorro de agua potable hasta que salga sólo agua potable en los puntos de salida.
- El sistema o sus partes deben llenarse con una solución de agua clorada que contenga al menos cincuenta (50) partes por millón de cloro, y el sistema o sus partes deben estar cerrados para reposo al menos durante 24 h; o el sistema o sus partes deben llenarse con una solución de agua clorada que contenga al menos doscientas (200) partes por millón de cloro y se les deja reposar por 3 h.
- Terminado el periodo de reposo, el sistema debe ser limpiado con una tromba de agua potable limpia hasta que el cloro residual del agua que sale del sistema no exceda el cloro residual en el agua de limpieza.
- Debe repetirse el proceso si las pruebas bacteriológicas realizadas por un organismo aprobado revelan que persiste la contaminación en el sistema.

9. DISEÑO DE RED HIDRÁULICA



9.1. CALCULO DE BOMBAS

9.2. BOMBA DE CANAL DE DISTRIBUCION

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> DISEÑO HIDRAULICO CDI APARTADO MEMORIAS DE CALCULO </div>	
CONTIENE: FORMULAS UTILIZADAS EN EL DISEÑO HIDROSANITARIO	HOJA 1 DE 4

1. DESCRIPCION DEL PROYECTO

OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA UNIDAD PRODUCTIVA DEL NODO NOROCCIDENTE DE ECOMUN, QUE SE ADECUA Y CONSTRUYE EN LA VEREDA LA DOCTRINA, DEL MUNICIPIO DE LORICA, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA EN EL PROYECTO DENOMINADO "PISCICULTURA DEL COMÚN"

2. REDES DE SUMINISTRO

Para el calculo de caudales hidráulicos se toman las unidades de Hunter.
 Para el cálculo de las pérdidas por fricción en las tuberías de suministro, se utiliza la fórmula de "HAZEN WILLIAMS".

$$J = 1000 \times \left[\frac{Q}{280 \times C \times \phi^{2.63}} \right]^{1.85}$$

DONDE :

J : Pérdidas por fricción : m/Km.
 Q : Caudal transportado : Lts/seg.
 ϕ : Diámetro Nominal : mts
 C : Coeficiente de rugosidad.
 Acero Galvanizado = 120
 Cobre = 140
 PVC = 150

Para el cálculo de presión en los extremos se utiliza la ecuación de "BERNOULLI".

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2 \times g} = Z + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2 \times g} + hf_{1-2}$$

Donde:

$hf_{1-2} = J \times L_{1-2}$

L_{1-2} = Long. Tubería + Long. equivalente por accesorios.
 γ = Peso específico del agua.

3. REDES DE DESAGUES

Para el cálculo de las tuberías de desagüe se utiliza la fórmula de "MANNING".

$$V = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

V : velocidad en m/s
 n : coeficiente de manning
 R : Radio hidraulico en m.
 S : Pendiente en tanto por uno

Con:

n =	0.013 : Tubería de gres.
n =	0.009 : Tubería PVCS ó NOVAFORT/ RIBLOCK

DISEÑO HIDRAULICO CDI APARTADO MEMORIAS DE CALCULO			
CONTIENE: CALCULO CABEZA DINAMICA TOTAL EQUIPO DE PRESION		HOJA 4 DE 4	
NUMERO TOTAL UNIDADES HUNTER <u>268</u>		CAUDAL (Q) : <u>5.30</u> LT/S 84 gpm	
1 PRESION EN PUNTO CRITICO	<u>7.00</u>	m.c.a	
2 PERDIDAS A LA SALIDA DEL MEDIDOR	<u>14.32</u>	m.c.a	
3 PERDIDAS EN MEDIDOR CRITICO	<u>1.71</u>	m.c.a	
4 PERDIDAS EN LA DESCARGA	<u>0.00</u>	m.c.a	
5 ALTURA ESTATICA EN LA DESCARGA	<u>4.00</u>	m.c.a	
PRESION NECESARIA EN LA DESCARGA	<u>25.32</u>	m.c.a	
6 ALTURA ESTATICA EN LA SUCCION (He)	<u>1.50</u>	m.c.a	
7 LONGITUDES			
LONGITUD TUBERIA	L = <u>3.00</u>	m.c.a	
LONGITUD EQUIVALENTE	LE = <u>6.00</u>	m.c.a	
LONGITUD TOTAL	LT = <u>9.00</u>	m.c.a	
PARA D= <u>2</u> PULG.	C : <u>100</u>	H.G.	
Q = <u>5.30</u> LTS/SEG	V = <u>2.61</u>	m / s	
	Js = <u>0.257</u>	m / m	
8 PERDIDAS EN LA SUCCION (Hf)	LT x J = <u>2.31</u>	m	
CABEZA DINAMICA TOTAL (C.D.T.)		<u>29.13</u>	m.c.a
C.D.T DISEÑO =		<u>30.0</u>	m.c.a
POTENCIA = $\frac{Q \times Y \times Ht}{76 \times n}$		CON EFICIENCIA (n) = <u>60</u> %	
POTENCIA = $\frac{5.30}{76} \times 1.0 \times \frac{0.75}{60} = 3.49$		POTENCIA DE DISEÑO= <u>4.0</u> H.P.	
SE INSTALARA(N) <u>1</u>	BOMBA(S) PARA EL	<u>100</u> % DEL CAUDAL TOTAL C/U	(LIDER)
SE INSTALARA(N) <u>1</u>	BOMBA(S) PARA EL	<u>100</u> % DEL CAUDAL TOTAL C/U	(SUPLENCIA)

**DISEÑO HIDRAULICO CDI APARTADO
MEMORIAS DE CALCULO**

CONTIENE: **CALCULO DEL N.P.S.H. DISPONIBLE**
EQUIPO DE PRESION

HOJA **4** DE **4**

**CALCULO DE LA CABEZA NETA DE SUCCION
DISPONIBLE N.P.S.H.**

(CALCULO EN METROS DE COLUMNA DE AGUA)

ALTITUD = **7** Metros sobre el nivel del mar

PRESION ATMOSFERICA

Po = **10.3**

Hsl = He + Hf DE SUCCION = **3.81 m**

PRESION DE VAPOR

Temperatura del Agua a **26** °C
Pv = **0.34** m

CABEZA DE VELOCIDAD (SUCCION)

$\frac{V^2}{(2g)}$ = **0.35** m

DIAMETRO DE SUCCION

$\frac{Ds}{2}$ = **0.03** m

N.P.S.H. = Po - Hsl - Pv + v² / 2g + Ds / 2

N.P.S.H. = **6.55 m**

9.3. BOMBA SUMERGIBLE

<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 10px;">DISEÑO HIDRAULICO CDI APARTADO MEMORIAS DE CALCULO</div>			
CONTIENE: CALCULO DE ACOMETIDA Y VOLUMEN TANQUE DE ALMACENAMIENTO		HOJA 2 DE 4	

1. CALCULO VOLUMEN ALMACENAMIENTO			
UNIDADES HABITACIONALES =	1		
NUMERO DE PERSONAS POR UNIDAD =	330		
TOTAL PERSONAS EN UNIDADES HABITACIONALES =	330		
CONSUMO PROMEDIO DIARIO =	50	LTS/PERSONA/DIA	
CONSUMO TOTAL DIARIO =	16.5	m3	
RESERVA PARA 1 DIAS =	16.5	m3	
VOLUMEN TOTAL DEL TANQUE =	15	m3	
VOLUMEN DE DISEÑO =	15	m3	

2. CALCULO ACOMETIDA			
TIEMPO DE LLENADO (T)=	6	HORAS	= 21,600 SEG
CAUDAL (Q) = VOLUMEN TANQUE / TIEMPO DE LLENADO =	0.76	Lt/s	
LONGITUD ACOMETIDA =	10	MT	
PRESION EN LA RED =	15	MCA	
PERDIDA UNITARIA (J) =	1.00	M / M	
C =	150	PVCP	

UTILIZANDO LA FORMULA DE HAZEN WILLIAMS:

$$\phi = \left(\frac{Q}{280 \times C \times J^{0.54}} \right)^{0.38} = 0.0158 \text{ metros}$$

Aproximadamente = 2 PULG. DIAMETRO INTERNO 2.149 pulg.

VELOCIDAD (V) = 0.33 m/s **Ok**

SE SOLICITA ACOMETIDA EN Ø 2 PULG.

**DISEÑO HIDRAULICO CDI APARTADO
MEMORIAS DE CALCULO**

CONTIENE: **CALCULO CABEZA DINAMICA TOTAL EQUIPO DE PRESION**

HOJA **4** DE **4**

NUMERO TOTAL UNIDADES HUNTER **185**

CAUDAL (Q) : **4.11** LT/S
65 gpm

1	PRESION EN PUNTO CRITICO	7.00	m.c.a
2	PERDIDAS A LA SALIDA DEL MEDIDOR	14.32	m.c.a
3	PERDIDAS EN MEDIDOR CRITICO	1.71	m.c.a
4	PERDIDAS EN LA DESCARGA	0.00	m.c.a
5	ALTURA ESTATICA EN LA DESCARGA	4.00	m.c.a
	PRESION NECESARIA EN LA DESCARGA	25.32	m.c.a
6	ALTURA ESTATICA EN LA SUCCION (He)	0.50	m.c.a

7 LONGITUDES

LONGITUD TUBERIA	L =	1.50	m.c.a
LONGITUD EQUIVALENTE	LE =	1.50	m.c.a
LONGITUD TOTAL	LT =	1.50	m.c.a

PARA D= **2** PULG.

Q = **4.11** LTS/SEG

C : **100** H.G.

V = **2.03** m / s

Js = **0.160** m / m

8 PERDIDAS EN LA SUCCION (Hf)

LT x J = **0.24** m

CABEZA DINAMICA TOTAL (C.D.T.)

26.06 m.c.a

C.D.T DISEÑO =

27.0 m.c.a

$$\text{POTENCIA} = \frac{Q \times Y \times H_t}{76 \times n}$$

CON EFICIENCIA (n) = **85** %

$$\text{POTENCIA} = \frac{4.11}{76} \times 1.0 \times \frac{0.75}{85} = 1.72$$

POTENCIA DE DISEÑO= **2.0** H.P.

SE INSTALARA(N)	1	BOMBA(S) PARA EL	100 % DEL CAUDAL TOTAL C/U	(LIDER)
SE INSTALARA(N)	1	BOMBA(S) PARA EL	100 % DEL CAUDAL TOTAL C/U	(SUPLENCIA)

**DISEÑO HIDRAULICO CDI APARTADO
MEMORIAS DE CALCULO**

CONTIENE: **CALCULO DEL N.P.S.H. DISPONIBLE**
EQUIPO DE PRESION

HOJA **4** DE **4**

**CALCULO DE LA CABEZA NETA DE SUCCION
DISPONIBLE N.P.S.H.**

(CALCULO EN METROS DE COLUMNA DE AGUA)

ALTITUD = **7** Metros sobre el nivel del mar

PRESION ATMOSFERICA

Po = **10.3**

Hsl = He + Hf DE SUCCION = **0.74 m**

PRESION DE VAPOR

Temperatura del Agua a **26** °C
Pv = **0.34** m

CABEZA DE VELOCIDAD (SUCCION)

$\frac{V^2}{(2g)}$ = **0.21** m

DIAMETRO DE SUCCION

$\frac{Ds}{2}$ = **0.03** m

N.P.S.H. = Po - Hsl - Pv + v^2 / 2g + Ds / 2

N.P.S.H. = **9.48** m

10. CONCLUSIONES

El fin del presente diseño Hidráulico, es entregar las memorias que se aplican en los planos constructivos anexos, con el fin de dar cumplimiento a las normas establecidas para este tipo de diseños, cumpliendo con los parámetros mínimos requeridos para que dé como resultado una construcción óptima y satisfactoria para los usuarios, que van desde alumnos, personal administrativo y personas de la comunidad, con la construcción de la unidad Piscícola ubicada en el corregimiento de la doctrina, lo cual brinda prosperidad y un mejor futuro para los estudiantes favorecidos con este tipo de proyectos.

Este tipo de construcciones brindan un aporte ambiental importante para el Municipio, por lo tanto, es importante que la institución educativa brinde a la comunidad estudiantil los alimentos necesarios y en óptimas condiciones para la salud de ellos y del plantel general.

Brindar charlas de concientización de los cuidados que deben tener los alumnos y personal administrativo al momento de utilizar los aparatos hidráulicos y sanitarios, como es el bajo consumo de agua y educar a no arrojar a los aparatos sanitarios objetos que puedan obstaculizar las redes sanitarias.



JOSE LUIS POLO CUITIVA
INGENIERO CIVIL
M.P. 22202-394650COR
C.C. No.1.067.932.209

11. REFERENCIAS

US ARMY CORPS OF ENGINEERS. Hydrologic Modeling System HEC-HMS, User's Manual, version 3.0, Army Corps of Engineers, 2005.

MONSALVE, G. hidrología en la Ingeniería. Ed. Escuela Colombiana de Ingeniería. Santafé de Bogotá. 1995.

IDEAM. 2017. Grupo de investigación de Ingeniería de los recursos Hídricos, de la facultad de ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

NAUDASCHER. E. Hidráulica de canales. Diseño de estructuras. Ed. Limusa Noriega Editores. México.2001.

NTC- 1500. Comité de Instalaciones Hidráulicas. NTC-1500 CODIGO COLOMBIANO DE INSTALACIONES. Tercera Actualización 2017-08-23.

VEN TE CHOW. Hidráulica de Canales Abiertos. Ed. Mc Graw-Hill Interamericana, S.A. Santafé de Bogotá. 1994.

VEN TE CHOW; MAIDMENT, D Y WAYS, L. hidrología Aplicada. Ed. Mc Graw- Hill Interamericana, S.A. Santafé de Bogotá. 1994.

NANIA, L. Métodos de transformación lluvia – escorrentía y propagación de caudales.

RAS. REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RAS. BOGOTÁ D.C., 2015.