



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA – ANA

DIRECCIÓN GENERAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO

**CONTENIDO TÉCNICO REQUERIDO PARA LOS DISEÑOS DE LOS SISTEMAS DE
AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS.**

*Vamos
Adelante!*

**TRABAJO, PAZ,
SEGURIDAD,
PROSPERIDAD**



CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

RESIDENCIAL BOLONIA, MANSION TEODOLINDA, 3 CUADRAS AL SUR

PBX: 22668444 / 22668451 / www.ana.gob.ni



CONTENIDO

I. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	4
1.1. Identificación del proyecto	4
1.2. Descripción general	4
II. MEMORIA DE CÁLCULO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE	4
2.1. Criterios de diseño	4
2.2. Estimación de población y demanda	4
2.3. Fuente de abastecimiento	5
2.4. Tratamiento del agua potable	7
2.5. Almacenamiento	7
2.6. Cálculo de Carga Total Dinámica	8
2.7. Equipo de bombeo	8
2.8. Red de distribución	8
III. MEMORIA DE CÁLCULO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO	9
3.1. Generalidades	9
3.2. Cálculo de caudales	9
3.3. Sistemas individuales	9
3.4. Alcantarillado sanitario	10
3.5. Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas	11
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	11
V. PLANOS DE LOS DISEÑOS	11
5.1. Topográficos	11
5.2. Sistema de agua potable	12
5.3. Sistema de Saneamiento de Aguas Residuales Domésticas	12
VI. MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	12
VII. ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS	13
VIII. INFORMACION DIGITAL	13

El presente documento tiene como finalidad establecer los criterios y contenidos técnicos mínimos que deberán considerar los diseños de los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento de aguas residuales domésticas, necesarios para el proceso de revisión y aprobación de los diseños, de manera que cumplan con el marco normativo vigentes en el país.

Esto aplica para los proyectos que contemplen:

- Sistemas nuevos.
- Ampliaciones*.
- Rehabilitaciones.
- Mejoras.
- Modificaciones

Incluyendo:

- Sistemas de abastecimiento de agua potable.
- Sistemas de alcantarillado sanitario.
- Sistemas individuales de saneamiento.
- Plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas.

*En caso de ampliaciones (incorporación de nuevas etapas/fases), el solicitante deberá indicar si la infraestructura propuesta corresponde a un sistema independiente o a una ampliación integrada del sistema existente.

Cuando se trate de un sistema independiente, deberá presentar el diseño completo de sus componentes conforme a los presentes lineamientos. Se considerará sistema independiente aquel que cuente con sus propios componentes principales de abastecimiento, almacenamiento, distribución y/o tratamiento, sin depender hidráulicamente de infraestructura existente.

Cuando corresponda a una ampliación integrada, deberá presentar la documentación técnica previamente aprobada e incorporar al análisis la infraestructura existente que formará parte del sistema, demostrando que los componentes existentes y proyectados cuentan con capacidad suficiente para atender la demanda total prevista. Se considerará ampliación

integrada aquella que utilice o modifique componentes existentes del sistema previamente aprobado.

El contenido técnico para sistema de agua potable y saneamiento de aguas residuales domésticas, es el siguiente:

I. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1. Identificación del proyecto

- Nombre del proyecto.
- Ubicación.
- Municipio.
- Departamento.
- Coordenadas.
- Desarrollador del Proyecto (dueño).
- Prestador de los servicios.

1.2. Descripción general

Indicar:

- Situación actual.
- Alcance del proyecto.
- Número de conexiones.
- Población.
- Cantidad de etapas/fases de desarrollo.

II. MEMORIA DE CÁLCULO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

2.1. Criterios de diseño

- Normativa aplicable.

2.2. Estimación de población y demanda

Presentar:

- Población actual.
- Población futura.
- Método de proyección.

*Vamos
Adelante!*

**TRABAJO, PAZ,
SEGURIDAD,
PROSPERIDAD**

- Horizonte de diseño.
- Dotación.
- Consumo doméstico.
- Consumo comercial.
- Consumo institucional.
- Consumo industrial (si aplica).
- Consumo promedio diario.
- Pérdidas.
- Consumo máximo diario.
- Consumo máximo horario.

Incluir tabla resumen:

Datos	Cantidad	Unidad
Cantidad de viviendas/conexiones/usuarios		viviendas/conexiones/usuarios
Índice Habitacional		Personas por vivienda
Población Total		Habitantes
Dotación		l/hab/d
CD		(L/s)
CC		(L/s)
CI		(L/s)
CPI		(L/s)
CPD		(L/s)
Pérdidas		(L/s)
CMD		(L/s)

2.3. Fuente de abastecimiento

Para cada fuente presentar:

- Tipo de fuente.
- Ubicación.
- Caudal disponible.
- Caudal autorizado.
- Capacidad de abastecimiento.

Para pozos perforados:

Incluir:

- Nivel del terreno.

Vamos Adelante!

TRABAJO, PAZ,
SEGURIDAD,
PROSPERIDAD

- Profundidad del pozo.
- Nivel estático.
- Nivel dinámico.

Incluir tabla resumen:

Datos	Valor	Unidad
Nivel de Terreno del Pozo		msnm
Profundidad Nivel Estático		m
Nivel Estático del Agua (NEA)		msnm
Profundidad Nivel Dinámico		m
Nivel Dinámico del Agua (NEA)		msnm

- Indicar Horas de Operación
- Cálculo del caudal de bombeo.
- Selección del diámetro de ademe, conforme normativa. Indicar material y longitud.
- Selección del diámetro y cálculo de velocidad de columna de bombeo, conforme normativa. Indicar material y longitud.
- Selección del diámetro de sarta. Detallar todos los accesorios con su respectivo diámetro (válvula de aire/vacío, Macromedidor, manómetro, Válvula de Retención, válvula de pase (tipo compuerta) para limpieza con su respectiva estructura de disipación de energía para evitar erosión del suelo (tipo pila), válvula de alivio, válvula de pase (tipo compuerta) para descarga y limpieza). Debe incluir estructura de disipación de energía para evitar erosión del suelo (para cuando se utilice válvula para limpieza) y plancha de concreto de 1 metro de ancho en el suelo, en toda la longitud de la sarta.
- Cálculo del diámetro económico de la línea de impulsión/conducción y velocidad, conforme normativa. Indicar material y longitud.
- Cálculo del Golpe de Ariete.

Incluir tabla resumen:

Componente	Diámetro, mm	Longitud, m	Tipo de material
Ademe			

Columna de Bombeo			
Sarta de accesorios			
Línea de impulsión			

2.4. Tratamiento del agua potable

Presentar:

- Resultados de calidad del agua.
- Tratamiento seleccionado.

Si solo requiere desinfección, indicar:

- Tipo de desinfectante.
- Concentración.
- Dosificación.
- Sistema de aplicación.

2.5. Almacenamiento

La memoria deberá incluir:

- Volumen compensador.
- Volumen de eventualidades y/o emergencia.
- Volumen contra incendio cuando aplique.
- Volumen total.

Indicar:

- Tipo de tanque.
- Material.
- Dimensiones.
- Niveles de operación.
- Línea de Conducción

Incluir tabla resumen:

Niveles de Operación	Valor	Unidad
Nivel de terreno		msnm

Altura de agua adicional o altura de torre		m
Nivel base del tanque		msnm
Nivel inicial/mínimo		msnm
Nivel máximo		msnm
Nivel de entrada tubería (llenado)		msnm
Nivel de Rebose		msnm
Nivel techo/Total		msnm

2.6. Cálculo de Carga Total Dinámica

- Cálculo de Altura estática total (Succión + Impulsión)
- Cálculo de Pérdida en la Columna de Bombeo
- Cálculo de Pérdida en la Sarta de Bombeo
- Cálculo de Pérdida en la línea de impulsión
- Cálculo de Carga Total Dinámica

2.7. Equipo de bombeo

- Cálculo de Potencia de motor de equipo de bombeo
- Selección del equipo de bombeo, con su respectiva curva característica.

2.8. Red de distribución

El diseño deberá incluir un modelo hidráulico desarrollado mediante: WaterCAD.

El modelo deberá contener: Fuente, Impulsión, Tanque, Redes, Válvulas, Hidrantes, Demandas por nodo.

Evaluar las siguientes condiciones: Consumo máxima hora, Consumo Máximo día + incendio y Consumo Cero.

Presentar resultados de cada condición: Presiones, Velocidades, Caudales.

Presentar:

- Trazado de la red.

- Diámetros.
- Materiales.
- Longitudes.
- Sectores hidráulicos.
- Tipos de Válvulas.
- Hidrantes.
- Conexiones domiciliarias.

En caso de que el sistema contemple componentes adicionales, tales como una estación de rebombeo o un sistema hidroneumático, deberá incluirse el diseño, según corresponda, así como la documentación técnica necesaria para su correcta implementación

III. MEMORIA DE CÁLCULO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO

3.1. Generalidades

- Tipo de sistema seleccionado (colectivo o individual)
- Configuración del sistema.
- Conexiones
- Población
- Normativa aplicable (Guías, normativas)

3.2. Cálculo de caudales

Determinar:

- Caudal doméstico.
- Caudal medio.
- Caudal máximo.
- Caudal Comercial
- Caudal público
- Caudal de Infiltración.
- Caudal de diseño
- Caudal de Infiltración.
- Aportes adicionales.

3.3. Sistemas individuales

Cuando aplique presentar:

- Criterios de selección.

- Pruebas de infiltración con la se justifique que el sistema funcionará sin inconvenientes.
- Diseño de unidades.
- Capacidad.

3.4. Alcantarillado sanitario

El diseño deberá incluir modelo hidráulico en SewerCAD/ SewerGEMS. Presentar resultados:

- Caudal de diseño por tramo.
- Velocidad de flujo.
- Relación de llenado
- Tensión tractiva.
- Pendiente
- Profundidad de flujo.
- Capacidad utilizada de la tubería (%) o porcentaje de utilización.
- Perfiles hidráulicos de los colectores principales y emisores.

Incluir tabla resumen de longitud de tuberías por diámetro, tipo de material y cantidad de pozos de visita.

Tuberías			Cantidad de PVS
Tipo de material	Diámetro, mm	Longitud, m	

Si el diseño incluye estación de bombeo (EBAR), también se debe incluir:

- Caudal de diseño
- Número de bombas (operación y reserva).
- Horas de operación.
- Línea de impulsión: Material, longitud, diámetro, velocidad y Verificación del golpe de ariete, cuando corresponda.
- Carga Dinámica Total (CDT).
- Potencia del motor.

- Selección de equipo de bombeo con su curva característica
- Cárcamo o pozo de bombeo: volumen útil, Niveles de arranque y paro, Tiempo de retención y dimensiones principales.

3.5. Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas

Presentar:

- Población
- Caudal de Diseño
- Caracterización de aguas residuales (que se utilizaran como base para el diseño)
- Configuración del tratamiento (pretratamiento, tratamiento primario, secundario, entre otro).
- Cálculos de cada unidad.
- Capacidad.
- Eficiencia esperada.
- Disposición final del efluente.
- Manejo de lodos.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En las conclusiones se debe indicar el cumplimiento normativo.

V. PLANOS DE LOS DISEÑOS

Deberán ser entregados en formato digital editable y reproducible. Se deberá presentar una versión en formato PDF, y en formato DWG compatibles con AutoCAD.

5.1. Topográficos

- Levantamiento topográfico georreferenciado con coordenadas X, Y, Z.
- Sistema de coordenadas utilizado.
- Curvas de nivel.
- Plano topográfico base georreferenciado en formato DWG editable y PDF.

La información topográfica deberá contener las coordenadas y elevaciones necesarias para el diseño y modelación hidráulica

de los sistemas de agua potable y saneamiento en WaterCAD y SewerGEMS

5.2. Sistema de agua potable

- Conjunto (se visualicen los componentes principales, fuente, línea impulsión, almacenamiento, red de distribución)
- General de la red de agua potable (Incluye tuberías, válvulas, hidrantes, conexiones y demás componentes de la red)
- Pozo Perforado y sarta de accesorios
- Línea de Impulsión.
- Tanque
- Línea de conducción.
- Red.
- Detalles constructivos.

5.3. Sistema de Saneamiento de Aguas Residuales Domésticas

- Conjunto (se visualicen los componentes principales, EBAR, línea impulsión, cárcamo de bombeo, redes, PVS y PTAR)
- General de la red de alcantarillado sanitario (material, longitud, diámetro e información de pozos de visita, de pendientes, cotas y sentido de flujo)
- Perfiles.
- Estaciones de bombeo.
- PTAR.
- Detalles constructivos.

VI. MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Deberá describir los procedimientos para la operación, mantenimiento preventivo y correctivo de los componentes principales de los sistemas de agua potable y saneamiento de aguas residuales domésticas, incluyendo organización del personal responsable, frecuencia de actividades, control operacional, registros, manejo de emergencias y recomendaciones para garantizar la calidad, cantidad y continuidad de los servicios.

Presentar de manera individual para:

- Sistema de agua potable.

- Sistema de saneamiento (individual o colectivo el cual incluye alcantarillado sanitario y PTAR)

VII. ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

- Resultados de calidad del Agua (agua natural), conforme NTON 03004.
- Estudio geotécnico el cual debe incluir prueba de infiltración cuando el tipo de saneamiento sea individual.
- Para tanques de almacenamiento, estudio de fallas sísmicas aprobado por INETER, Diseño estructural (el consultor que lo elabore debe contar con licencia del MTI) y estudio de capacidad soporte del suelo donde se instalara el tanque.

VIII. INFORMACION DIGITAL

Presentar:

- Memorias de cálculo y manual de operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable y saneamiento de aguas residuales domesticas en formato Word.
- Cálculos en formato Excel.
- Planos PDF y DWG.
- Modelos hidráulicos WaterGEMS/WaterCAD.
- Modelos hidraulicos SewerGEMS/SewerCAD.
- Estudios complementarios

*Vamos
Adelante!* **TRABAJO, PAZ,
SEGURIDAD,
PROSPERIDAD**