
NORMA CUBANA

NC

971-5: 2013

**REQUISITOS DE ALCANCE Y CONTENIDO DE LOS SERVICIOS
TÉCNICOS PARA INVERSIONES DE ACUEDUCTO — PARTE 5:
REQUISITOS DEL PROYECTO INGENIERÍA DE DETALLES O
EJECUTIVO**

**Requirements of scope and content of technical services for aqueduct investments
— Part 5: Requirements of executive or detail engineering project**

ICS: 03.080.99

1. Edición Octubre 2013
REPRODUCCIÓN PROHIBIDA

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 El Vedado, La Habana. Cuba.
Teléfono: 830-0835 Fax: (537) 836-8048; Correo electrónico: nc@ncnorma.cu; Sitio
Web: www.nc.cubaindustria.cu



Cuban National Bureau of Standards

NC 971-5: 2013

Prefacio

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba y representa al país ante las organizaciones internacionales y regionales de normalización.

La elaboración de las Normas Cubanas y otros documentos normativos relacionados se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. Su aprobación es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en las evidencias del consenso.

La Norma Cubana NC 971:

- Consta de las siguientes partes, bajo el título general de Requisitos de Alcance y Contenido de los Servicios Técnicos para Inversiones de Acueducto:
 - Parte 1: Requisitos básicos.
 - Parte 2: Requisitos del programa/tarea de proyección
 - Parte 3: Requisitos de las ideas conceptuales.
 - Parte 4: Requisitos del proyecto de Ingeniería básica o anteproyecto.
 - Parte 5: Requisitos del proyecto ingeniería de detalles o ejecutivo.
 - Parte 6: Requisitos del servicio técnico de control de autor.
 - Parte 7: Requisitos del servicio técnico de *as built* o según construido.
- Ha sido elaborada en todas sus partes por un grupo de especialistas calificados de las instituciones y entidades de los Ministerios de la Construcción y del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos y de otros organismos que tienen más relación con la actividad, bajo la dirección de la Secretaría Ejecutiva del Frente de Proyectos.

Esta Parte 5:

- Fue analizada y acordada por el Comité Técnico de Normalización CTN 106 de Recursos Hidráulicos que preside el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos e integran además representantes de las siguientes entidades:

Ministerio de la Construcción
Instituto de Planificación Física

Instituto Superior Politécnico José A. Echeverría
Oficina Nacional de Normalización

- Toma en consideración los elementos aplicables de la documentación citada en la Bibliografía.

© NC, 2013

Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada en alguna forma o por medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias, fotografías y microfilmes, sin el permiso escrito previo de:

Oficina Nacional de Normalización (NC)

Calle E No. 261, El Vedado, La Habana, Habana 4, Cuba.

Impreso en Cuba.

0 Introducción

0.1 Hasta la fecha, el contenido de la documentación de las diferentes etapas de los proyectos de abastecimiento de agua potable a las poblaciones urbanas en la República de Cuba se regía por normas empresariales y como consecuencia de esto no existía uniformidad en el país. Con esta norma se pretende lograr los siguientes objetivos:

1. Que el contenido de la documentación de proyecto sea uniforme en todo el país independientemente de la entidad que la elabore.
2. Que la documentación de proyecto en cada etapa tenga los elementos mínimos necesarios para poder continuar a una etapa superior y que cumpla con las expectativas para lo cual fue confeccionada.
3. Que además sirva de guía al proyectista en la elaboración del proyecto.

REQUISITOS DE ALCANCE Y CONTENIDO DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS PARA INVERSIONES DE ACUEDUCTO — PARTE 5: REQUISITOS DEL PROYECTO INGENIERÍA DE DETALLE O EJECUTIVO

1 Objeto

Esta Norma Cubana establece los requisitos que debe cumplir el contenido de la documentación de los proyectos de Ingeniería de Detalle, refiriéndose específicamente a la documentación técnica imprescindible para la realización de la fase de: **Proyecto Ejecutivo** de todas las inversiones de Acueducto.

En dependencia de la complejidad del sistema de abastecimiento de agua, el proyecto podrá ejecutarse en su conjunto o por objetos de obra, según las distintas especialidades que lo conforman.

El alcance de esta documentación cubre la información necesaria para los proyectos Técnico-Ejecutivos de las nuevas inversiones y los proyectos de rehabilitación de acueductos.

2 Referencias normativas

El siguiente documento de referencia es indispensable para la aplicación de esta norma. Para la referencia fechada, solo es aplicable la edición citada.

- NC 971-1: 2013 Requisitos de alcance y contenido de los servicios técnicos para inversiones de acueducto – Parte 1: Requisitos básicos.

3 Términos y definiciones

A los fines de esta norma se aplican los términos y definiciones establecidos en la NC 791-1: 2013.

4 Generalidades de la documentación técnica del Proyecto Ejecutivo o Proyecto de Ingeniería de Detalles

4.1 El Proyecto de Ingeniería de Detalles o **Proyecto Ejecutivo** es la etapa de trabajo en la que se desarrolla la Ingeniería Básica aprobada con anterioridad, con la determinación completa de los detalles y especificaciones finales de todos los materiales, componentes, equipamiento, sistemas constructivos y de montaje, así como otros aspectos que fueron acordados con el Inversionista en la etapa de Anteproyecto o Proyecto de Ingeniería de Básica. Constituye la etapa de proyección por la cual se ejecuta la obra y se realiza el Control de Autor y el Control Técnico de la Obra y su validación.

Esta etapa se elabora sobre la base de lo establecido por los requisitos de las normas técnicas aplicables a la inversión y cumpliendo la base legal para las inversiones citada en la Bibliografía [1] y [2].

4.2 Durante la ejecución del **Proyecto Ejecutivo**, el proyectista emite las listas y especificaciones que se concilian con el Inversionista a partir de las líneas de suministros acordadas anteriormente. Por dichas listas se realiza la procuración de los suministros por las vías y fuentes de información pactadas entre el Inversionista y el Proyectista para que en la documentación técnica resultante de la etapa, se emitan de forma precisa las especificaciones, características técnico - económicas de los

suministros con sus respectivas cantidades permitiendo evaluar alternativas, lo que debe asegurar la validez de las definiciones y las decisiones que se exponen en el proyecto Ejecutivo.

4.3 Para los casos en que así se acuerde, el total o parte de la documentación técnica de esta etapa podrá ser elaborada por el Constructor y/o Suministrador, aunque siempre bajo la dirección técnica del autor y conceptos aprobados por el Ingeniero Principal de la Inversión. Esta división del alcance de los servicios técnicos y las consideraciones sobre la propiedad intelectual deberán estar acordadas entre el Ingeniero Principal de la Inversión y el Inversionista en el contrato, así como en las respectivas condiciones de contratación con los otros participantes en la correspondiente parte del servicio de proyección.

4.4 En esta etapa no deben existir variantes o alternativas de soluciones técnicas, ya que las mismas debieron haber sido lo suficientemente analizadas en las etapas anteriores, pero en el caso que estas se planteen y concilien entre las partes, deberán ajustarse a temas de detalles ejecutivos, como alternativas de suministros u otros aspectos similares.

4.5 Esta etapa de trabajo se compone de documentos técnicos que serán de total carácter ejecutivo y definitivo, debe estar totalmente terminada, o permitirse para algunos objetos de obra y especialidades una posible sub-etapa denominada: **Documentación Ejecutiva Complementaria** que comprende determinados detalles finales pendientes por precisiones en los suministros y/o de otros elementos o detalles, que no provoquen modificaciones sustanciales a lo entregado. Esta etapa no debe sobrepasar el 5 % de la documentación técnica ejecutiva ya entregada con anterioridad.

4.6 Será responsabilidad del Ingeniero Principal la autosuficiencia de la información, para que por la misma los servicios técnicos propuestos puedan ser ejecutados y puestos en explotación sin dificultades.

4.7 La documentación técnica observará la plena concordancia y la cualitativa conciliación entre sus distintas especialidades, para la adecuada interpretación por el Inversionista y de otros participantes de la inversión, así como su supervisión técnica y de calidad, para lo cual:

- La **Documentación Escrita** de las distintas especialidades se regirá de acuerdo al ordenamiento lógico que se dé en el acápite correspondiente a cada especialidad dentro de esta norma, y la misma deberá optimizarse en su composición para facilitar su interpretación, evitando repeticiones innecesarias y realizando las referencias que sean imprescindibles para ello.
- La **Documentación Gráfica** se regirá de acuerdo al ordenamiento lógico del listado de planos propuestos por la norma y la misma deberá quedar plasmada de forma comprensible y con el nivel de información requerido, evitando la repetición de datos y utilizando en cada especialidad las escalas y formatos de planos que correspondan, que en algunos casos su selección se deja abierta para su racionalización.
- Toda la documentación deberá estar totalmente compatibilizada en cada una de las especialidades, de tal forma que los objetos de obra, edificaciones, instalaciones y sistemas que en ella se expongan tengan una sola representación, identificación o descripción evitando interferencias y omisiones.

- Su contenido es suficiente para llevar a cabo la revisión sobre el estricto cumplimiento de las normas y reglamentos técnicos vigentes.

Para lograr estos objetivos, debe considerarse en esta etapa la posibilidad de integrar el trabajo de proyección con el de fabricación de algunos insumos, pudiéndose presentar la documentación técnica ejecutiva de determinados elementos, medios y otros aspectos como **Documentación de Taller o Fabricación** o también como prototipos o muestras conciliados con el Inversionista y el Productor.

4.8 La documentación de diseño de interiores de los objetos de obras que lo exijan se elaboran simultáneamente, asegurando el Ingeniero Principal de la inversión la adecuada interrelación y compatibilización entre las distintas especialidades. Todas las especialidades participantes en los servicios de proyección y diseño están subordinadas al Proyectista General de la Inversión.

4.9 La documentación general servirá de base para la realización de oferta de los servicios de construcción a los precios vigentes, posibilitando conocer el alcance de los trabajos a ejecutar por el Contratista / Constructor, la realización del control de autor cuando se requiera, la dirección facultativa de la obra y la supervisión o control técnico según corresponda, de la ejecución de obra y de los suministros, nacionales y extranjeros, durante su proceso de fabricación, recepción y almacenamiento.

4.10 El número de ejemplares normado de la documentación general para el servicio de proyección y diseño será de **cuatro (4)**. Se excluye el ejemplar del expediente correspondiente a los cálculos, el cual se ubicará en el archivo técnico de la organización. Quedará a decisión de la institución si este último se guardará en copia de papel o en formato digital.

4.11 A fin de proteger la información que se guarde en archivo de forma digital o en caso de que se pacte su entrega en este formato, la misma será cedida en Formato PDF (incluyendo la documentación gráfica).

4.12 En esta etapa de proyecto la documentación técnica será suficiente para la precisión final del aporte de las partes en una negociación de participación de distintos Inversionistas, en el caso que corresponda y si fuera necesario, permite el cálculo detallado del volumen total de la inversión, sus partes y su evaluación final.

5 Requisitos de alcance y contenido de la documentación técnica del Proyecto Ejecutivo o Proyecto de Ingeniería de Detalles.

El desglose previsto para los objetos de obra que conforman el diseño o **Proyecto de Ingeniería de Detalle para Acueducto** es el siguiente:

- **Obra de Captación:** Partes hidrotécnica, estructural y mecánica
- **Estación de Bombeo:** Partes hidrotécnica, arquitectura, estructural, mecánica y eléctrica.
- **Conductora:** (Bombeo o Gravedad): Partes hidrotécnica, estructural y mecánica.
- **Depósitos:** Partes hidrotécnica, estructural, mecánica y eléctrica.
- **Obra de Potabilización:** Partes hidrotécnica, arquitectura, estructural, mecánica y eléctrica.
- **Red de Distribución:** Partes hidrotécnica, estructural y mecánica

Se aplicará en todos los diseños de acueductos que correspondan a la etapa de **Proyecto Ejecutivo** en correspondencia con la tarea de proyección o términos de referencia presentados por el cliente.

Esta documentación estará compuesta esencialmente por **dos (2) Tomos**:

▪ **Tomo I. Documentación Escrita.**

▪ **Tomo II. Documentación Gráfica.**

Tomo I. Documentación Escrita.

Hoja de presentación.

Índice.

Copia de Tarea de Proyección.

Capítulo I. Descripción General del Proyecto.

Se dará una explicación generalizada del proyecto teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- 1.1. Entidad Inversionista.
- 1.2. Finalidad de la obra.
- 1.3. Antecedentes.
- 1.4. Condiciones Naturales.
- 1.5. Geología, Hidrología e Hidrogeología.
- 1.6. Línea Base Ambiental.
- 1.7. Parámetros Técnicos.

Capítulo II. Composición de la obra.

- 2.1. Parte Hidrotécnica.
- 2.2. Parte de Arquitectura.
- 2.3. Parte Estructural.
- 2.4. Parte Mecánica.
- 2.5. Parte Eléctrica.

Capítulo III. Organización de la Construcción.

- 3.1. En este capítulo se argumentarán y establecerán las etapas constructivas, las secuencias y plazos de ejecución.

Capítulo IV. Índices Técnico-Económicos.

Capítulo V. Presupuesto

Capítulo VI – Conclusiones y Recomendaciones.

Referencias Bibliográficas.

Anexos.

Tomo II. Documentación Gráfica.

<i>Objeto</i>	<i>Denominación del Plano</i>	<i>Escala Recomendada</i>	<i>Observaciones</i>
Obra de Captación de Aguas	Parte Hidrotécnica, Estructural y Mecánica		
	Micro localización o Ubicación General.	1:50 000 – 1:10 000	En función del tamaño de la obra.
	Situación General con datos de diseño	1:500 – 1:100	
	Replanteo. Movimiento de Tierra. Drenaje Exterior.	1:500 – 1:100	
	Planta Secciones Cortes y Detalles Tecnológicos	1:200 – 1:1	
	Estructural. Plantas Secciones, Cortes, Detalles Estructurales	1:100 – 1:1	En caso que procedan según tipo de captación.
	Montaje de Elementos Mecánicos. Plantas Secciones, Detalles Mecánicos	1:100 – 1:1	
	Montaje Eléctrico. Plantas, Secciones, Cortes y Detalles Eléctricos, si es necesario	1:100 – 1:1	
Estación de Bombeo de aguas	Parte Hidrotécnica		
	Micro localización o Ubicación General	1:10 000	
	Situación general con datos de diseño	1:500 – 1:100	
	Replanteo. Movimiento de Tierra. Drenaje Exterior y Interior	1:500 – 1:100	
	Movimiento de Tierra	1:500 – 1:100	
	Planta Secciones Cortes y Detalles Tecnológicos	1:200 – 1:1	
	Parte Arquitectura, Estructural, Mecánica		
	Albañilería, Carpintería	1:200 – 1:50	Detalles pueden representarse a escala natural
	Cimentación. Dimensionamiento y Refuerzo.	1:200 – 1:50	

	Muros y Vigas. Dimensionamiento y Refuerzo.	1:200 – 1:50	
	Losas. Dimensionamiento y Refuerzo.	1:200 – 1:50	
	Encofrado	1:200 – 1:50	
	Montaje Mecánico y Piezas metálicas.	1:50 – 1:1	Incluye detalles específicos
Parte Eléctrica			
	Redes Eléctricas Exteriores. Alumbrado	1:500 – 1:100	
	Electricidad Interior	1:200 – 1:50	
	Aterramiento, Pararrayos y protecciones.	1:200 – 1:10	
	Diagrama Monolineal	A dimensional	
Parte Hidrotécnica, Estructural y Mecánica			
Conductora y tubería de Distribución	Micro localización o Ubicación General	1:50 000 – 1:25 000	
	Plano de Replanteo	1:2000 – 1:500	
	Perfil del trazado	EH:1:2000 – 1:500 EV: 1:200 – 1:50	
	Planos de registros para válvulas de cierre, ventosas y desagües, estaciones Pito métricas	1:100 – 1:1	
	Bloques de Apoyo y Contrafuertes	1:100 – 1:1	
	Cruces o Pases Especiales	1:500 – 1:1	
	Plano de Detalle. Dispositivos Anti-arietes.	1:100 – 1:1	Si el sistema lo requiere.

Parte Hidrotécnica, Estructural y Mecánica			
Red de Distribución y Registros.	Micro localización o Ubicación General	1:50 000 – 1:25 000	
	Planta General con Tuberías Existentes Plano de replanteo	1:5000 – 1:1000	Para proyectos de rehabilitación o ampliación de redes.
	Planta con Datos Hidráulicos	A dimensional	
	Planta con Datos de Montaje	1:5000 – 1:1000	
	Perfiles del trazado	EH:1:2000 – 1:500 EV: 1:200 – 1:50	Para Tuberías Principales
	Válvulas de Control e Hidrantes	1:5000 – 1:1000	
	Planos de registros para válvulas de cierre, ventosas y desagües, Estaciones Pito métricas	1:100 – 1:1	
	Bloques de Apoyo y Contrafuertes	1:100 – 1:1	
	Cruces o Pases Especiales	1:500 - 1:1	
Parte Hidrotécnica, Estructural, Mecánica			
Depósitos de aguas	Micro localización o Ubicación General	1:10 000	
	Planta General con elementos de diseño	1:500 – 1:100	
	Replanteo. Drenaje Exterior y exterior, Plano de replanteo	1:500 – 1:100	
	Movimiento de Tierra	1:500 – 1:100	
	Planta Tecnológica	1:200 – 1:50	
	Secciones Cortes y Detalles Tecnológicos	1:200 – 1:1	

Tomo II. Documentación Gráfica.

Objeto	Denominación del Plano	Escala Recomendada	Observaciones
Obra de Captación	Parte Hidrotécnica, Estructural y Mecánica		
	Microlocalización o Ubicación General.	1:50 000 – 1:10 000	En función del tamaño de la obra.
	Situación General con datos de diseño	1:500 – 1:100	
	Replanteo. Movimiento de Tierra. Drenaje Exterior.	1:500 – 1:100	
	Planta Secciones Cortes y Detalles Tecnológicos	1:200 – 1:1	
	Estructural.	1:100 – 1:1	En caso que procedan según tipo de captación.
	Montaje de Elementos Mecánicos.	1:100 – 1:1	
	Montaje Eléctrico.	1:100 – 1:1	
Estación de Bombeo	Parte Hidrotécnica		
	Microlocalización o Ubicación General	1:10 000	
	Situación general con datos de diseño	1:500 – 1:100	
	Replanteo. Movimiento de Tierra. Drenaje Exterior y Interior	1:500 – 1:100	
	Movimiento de Tierra	1:500 – 1:100	
	Planta Secciones Cortes y Detalles Tecnológicos	1:200 – 1:1	
	Parte Arquitectura, Estructural, Mecánica		
	Albañilería, Carpintería	1:200 – 1:50	Detalles pueden representarse a escala natural
	Cimentación. Dimensionamiento y Refuerzo.	1:200 – 1:50	
	Muros y Vigas. Dimensionamiento y Refuerzo.	1:200 – 1:50	
	Losas. Dimensionamiento y Refuerzo.	1:200 – 1:50	
	Encofrado	1:200 – 1:50	

	Montaje Mecánico y Piezas metálicas.	1:50 – 1:1	Incluye detalles específicos
	Parte Eléctrica		
	Redes Eléctricas Exteriores. Alumbrado	1:500 – 1:100	
	Electricidad Interior	1:200 – 1:50	
	Aterramiento, Pararrayos y protecciones.	1:200 – 1:10	
	Diagrama Monolineal	Adimensional	
	Parte Hidrotécnica, Estructural y Mecánica		
Conductora	Microlocalización o Ubicación General	1:50 000 – 1:25 000	
	Plano de Replanteo	1:2000 – 1:500	
	Perfil del trazado	EH:1:2000 – 1:500 EV: 1:200 – 1:50	
	Planos de registros para válvulas de cierre, ventosas y desagües, estaciones Pitométricas	1:100 – 1:1	
	Bloques de Apoyo y Contrafuertes	1:100 – 1:1	
	Cruces o Pases Especiales	1:500 – 1:1	
	Plano de Detalle. Dispositivos Anti-arietes.	1:100 – 1:1	Si el sistema lo requiere.

Parte Hidrotécnica, Estructural y Mecánica			
Red de Distribución.	Microlocalización o Ubicación General	1:50 000 – 1:25 000	
	Planta General con Tuberías Existentes Plano de replanteo	1:5000 – 1:1000	Para proyectos de rehabilitación o ampliación de redes.
	Planta con Datos Hidráulicos	Adimensional	
	Planta con Datos de Montaje	1:5000 – 1:1000	
	Perfiles del trazado	EH:1:2000 – 1:500 EV: 1:200 – 1:50	Para Tuberías Principales
	Válvulas de Control e Hidrantes	1:5000 – 1:1000	
	Planos de registros para válvulas de cierre, ventosas y desagües, Estaciones Pitométricas	1:100 – 1:1	
	Bloques de Apoyo y Contrafuertes	1:100 – 1:1	
	Cruces o Pases Especiales	1:500 - 1:1	
	Parte Hidrotécnica, Estructural, Mecánica		
Depósitos	Microlocalización o Ubicación General	1:10 000	
	Planta General con elementos de diseño	1:500 – 1:100	
	Replanteo. Drenaje Exterior y exterior, Plano de replanteo	1:500 – 1:100	
	Movimiento de Tierra	1:500 – 1:100	
	Planta Tecnológica	1:200 – 1:50	
	Secciones Cortes y Detalles Tecnológicos	1:200 – 1:1	

Parte Estructural, Mecánica Eléctrica		
Cimentación. Dimensionamiento y Refuerzo.	1:200 – 1:50	
Muros y vigas. Dimensionamiento y Refuerzo.	1:200 – 1:50	
Montaje Mecánico y Piezas metálicas.	1:50 – 1:1	
Redes Eléctricas. Alumbrado	1:500 – 1:100	
Aterramiento, Pararrayos y protecciones.	1:200 – 1:10	
Diagrama Monolineal	Adimensional	Puede quedar incluido en planos anteriores.
Obra de Potabilización		
Parte Hidrotécnica		
Microlocalización o Ubicación General	1:10 000	
Situación General con datos de diseño	1:500 – 1:100	
Replanteo. Drenaje Exterior.	1:500 – 1:100	
Movimiento de Tierra.	1:500 – 1:100	
Tecnológico General	1:200 – 1:50	
Planta Secciones Cortes y Detalles Tecnológicos (Objetos de Obras), abasto y acantarillado a la instalación	1:200 – 1:1	<ul style="list-style-type: none"> • Pre-tratamiento. • Bloque de Tratamiento. • Estación de Bombeo. • Cisterna. • Edificio de Química. • Edificio Administrativo. • Almacén.
Perfil del Camino del Agua	1:500 – 1:200	
Perfil del Camino del Lodo	1:500 – 1:200	
Parte Arquitectura, Estructural, Mecánica		
Albañilería, Carpintería	1:200 – 1:50	

	Cimentación. Dimensionamiento y Refuerzo).	1:200 – 1:50	<ul style="list-style-type: none"> • Pre-tratamiento. • Bloque de Tratamiento. • Estación de Bombeo. • Cisterna. • Edificio de Química. • Edificio Administrativo. • Almacén.
	Muros y Vigas. Dimensionamiento y Refuerzo.	1:200 – 1:50	<ul style="list-style-type: none"> • Pre-tratamiento. • Bloque de Tratamiento. • Estación de Bombeo. • Cisterna. • Edificio de Química. • Edificio Administrativo. • Almacén.
	Losas. Dimensionamiento y Refuerzo.	1:200 – 1:50	
	Encofrado	1:200 – 1:50	
	Montaje Mecánico y Piezas metálicas.	1:50 – 1:1	
Parte Eléctrica			
	Redes Eléctricas Exteriores. Alumbrado	1:500 – 1:100	
	Electricidad Interior exterior	1:200 – 1:50	<ul style="list-style-type: none"> • Pre-tratamiento. • Bloque de Tratamiento. • Estación de Bombeo. • Cisterna. • Edificio de Química. • Edificio Administrativo. • Almacén.
	Aterramiento, Pararrayos y protecciones.	1:200 – 1:10	
	Diagrama Monolineal	Adimensional	

Contenido de la Documentación Técnica.

Tomo I. Documentación Escrita.

Hoja de Presentación.

Hoja inicial de la documentación. Contara como mínimo con la siguiente información:

- Logotipo e identificación oficial de la empresa.
- Sello de certificación de la ONN (en caso de que la misma esté certificada).
- Identificación de la fase de proyecto (E.I, P.I.B, P.I.D) o la unión de estos.
- Nombre oficial del proyecto (en caso que lo requiera, el objeto específico que se proyecte).
- Nombre y firma de todo el personal técnico implicado en el servicio.
- Mes y Año de ejecución del Proyecto.

Índice.

Estará formado por:

- Número de identificación (preferentemente consecutivo o identificativo de la información que se plasma en el documento).
- Referencia (tomo, capítulo, sub-capítulo, acápite al que se refiere).
- Número de página.

Copia de tarea de proyección.

Esta documentación deja constancia del pedido de la entidad inversionista así como la capacidad para ejecutar dicha obra de la entidad proyectista.

Capítulo I. Descripción General del Proyecto.

Entidad Inversionista: Se dejará plasmado la identificación de la entidad inversionista a quien se le brinda el servicio.

Finalidad de la obra: Descripción del objetivo para el cual se concibe la obra. Se realizará la identificación de la fuente de abasto, características del suministro, zonas que beneficia, tipo de población a abastecer y cualquier otro aspecto de interés que no se describa en acápite posteriores.

Antecedentes: Breve descripción de estudios, investigaciones y procesos de diseños anteriores relacionados con la solución a la problemática a resolver planteada en el proyecto actual.

Condiciones Naturales: Se detallará las condiciones naturales del enclave en que se enmarca la obra, haciendo énfasis en su ubicación según el sistema de coordenadas utilizado. Se especificaran las fronteras naturales de la zona, clima, relieve, suelos, topografía, sismicidad, vegetación etc.

Geología, Hidrología e Hidrogeología: Caracterización de la geología del enclave, haciendo mención a investigaciones previas, realizadas al efecto y que describen los tipos de sustratos y sus características geotécnicas. Se describirá la hidrología, detallando las características y estado de la(s) cuenca(s), identificación de las corrientes fluviales y sus características, así como la dinámica del movimiento de aguas subterránea en lo que se refiere a investigaciones hidrogeológicas.

Línea Base Ambiental: Se identificarán los recursos o factores que reciben impactos medio ambientales, el tipo de impacto, las medidas de mitigación que se proponen para atenuar las alteraciones en que se incurren y su efecto económico sobre la obra.

Parámetros Técnicos: Se detallarán los parámetros técnicos globales del diseño como son:

- Población actual y de diseño.
- Período u horizonte de diseño de la obra.
- Dotación, Coeficientes de irregularidad Diario (K_1) y Horario (K_2).

- Consumo de grandes consumidores (si existen).
- Gasto promedio, Máximo Diario y Máximo Horario.

Capítulo II. Composición de la obra.

Obra de Captación.

Parte Hidrotécnica,

- Tipo, ubicación, acceso.
- Caracterización de la captación.
- Capacidad de la fuente.
- Volumen o caudal de extracción autorizado.
- Niveles de extracción (está en función del tipo de fuente).
- Tiempo de bombeo autorizado.
- Calidad del agua. (En este aspecto la misma debe cumplir con la NC-93-02:97). Sistema de abastecimiento público de agua. Requisitos Sanitarios y Muestreo).
- Balance fuente-demanda.

Parte Estructural. (En caso que lo requiera).

- Solución vial.
- Descripción de las condiciones geológicas y las características físico-mecánicas del suelo (resistencia, peso específico, modulo de elasticidad, posición del manto freático, ángulo de reposo, etc.)
- Descripción de la solución estructural para la subestructura y superestructura argumentando relación de cargas, materiales, técnicas constructivas y las condiciones de rigidez y resistencia.
- Para el caso de la subestructura deben emitirse criterios que justifiquen el tipo de cimentación adoptada, criterio de selección de niveles de cimentación y la justificación de las soluciones de obras bajo el nivel cero como canalizaciones, fosos, muros, entre otras basadas en el informe geológico.
- Relación de elementos prefabricados y/o "in situ" que constituyen un porcentaje elevado de la solución estructural. Consideraciones de unificación y justificación de elementos atípicos.
- En las superestructuras describir y justificar el tipo de superestructura predominante, descripción de de las soluciones estructurales portantes en las cubiertas.
- Argumentación del comportamiento estructural de la obra en sentido general con respecto a la rigidez deformacional, estabilidad ante los efectos de las cargas ecológicas, condiciones de apoyo impuestos y otros.
- Sistema de impermeabilización utilizada en cubiertas y terrazas.
- Breve descripción y especificaciones técnicas de técnicas constructivas especiales, tales como pretensados, moldes deslizantes y otros.
- Adaptabilidad de la obra para ampliaciones futuras si se prevén.
- En cuanto a los requisitos de durabilidad debe emitirse información sobre el nivel de agresividad actuante considerando la fuente de información especializada que caracteriza el ambiente atmosférico de modo que permita fundamentar las medidas tomadas para garantizar la durabilidad de la estructura durante la vida útil de la misma.

Parte Mecánica. (En caso que lo requiera).

- Soluciones de fijación de soportes.
- Requisitos para la protección anti-corrosiva.
- Preparación de la superficie, clasificación (acrílica, epoxi y otras), indicación de los tipos de pintura y selección del material.

Estación de Bombeo.**Parte Hidrotécnica**

De acuerdo a la complejidad de la obra, la estación de bombeo podrá o no realizarse en un proyecto independiente. De la misma se brindará la siguiente información

- Tipo, ubicación y acceso.
- Categoría de la obra y niveles de inundación en correspondencia con su categoría.
- Descripción del Movimiento de tierra.
- Cálculos hidráulicos.
- Parámetros de bombeo (gasto, carga, potencia, eficiencia, NPSH, Tiempo de bombeo, energía) de cada una de ellas.
- Número de equipos tipo y características técnicas.
- Curvas, características del sistema de tubería:
- $H=f(Q)$.
- Descripción del proceso de arranque y parada de los equipos.
- Descripción del resto del equipamiento auxiliar: válvulas, bombas de cloro, grúas sub-colgadas, etc.
- Descripción de los dispositivos anti-ariete. (en caso de contar con el mismo).
- Nivel de automatización (especificar tipo de operación del sistema **Manual o Automático**, en caso de este último descripción del grado de automatización)
- Indicaciones para la puesta en explotación.

Parte de Arquitectura.

- Fundamentación de la tecnología constructiva.
- Estructuración general de locales y áreas.
- Carpintería exterior e interior.
- Solución para el mobiliario.
- Consideraciones a tener en cuenta para el acceso a la inspección visual y mantenimiento de las edificaciones en falso techo, cubierta y partes de la estructura.
- Protección contra incendios y otros.

Parte Estructural.

- Solución vial.
- Descripción de las condiciones geológicas y las características físico-mecánicas del suelo (resistencia, peso específico, modulo de elasticidad, posición del manto freático, ángulo de reposo, etc.)
- Descripción de la solución estructural para la subestructura y superestructura argumentando relación de cargas, materiales, técnicas constructivas y las condiciones de rigidez y resistencia.

- Para el caso de la subestructura deben emitirse criterios que justifiquen el tipo de cimentación adoptada, criterio de selección de niveles de cimentación y la justificación de las soluciones de obras bajo el nivel cero como canalizaciones, fosos, muros, entre otras basadas en el informe geológico.
- Relación de elementos prefabricados y/o “in situ” que constituyen un porcentaje elevado de la solución estructural. Consideraciones de unificación y justificación de elementos atípicos.
- En las superestructuras describir y justificar el tipo de superestructura predominante, descripción de de las soluciones estructurales portantes en las cubiertas.
- Argumentación del comportamiento estructural de la obra en sentido general con respecto a la rigidez deformacional, estabilidad ante los efectos de las cargas ecológicas, condiciones de apoyo impuestos y otros.
- Sistema de impermeabilización utilizada en cubiertas y terrazas.
- Breve descripción y especificaciones técnicas de técnicas constructivas especiales, tales como pretensados, moldes deslizantes y otros.
- Adaptabilidad de la obra para ampliaciones futuras si se prevén.
- En cuanto a los requisitos de durabilidad debe emitirse información sobre el nivel de agresividad actuante considerando la fuente de información especializada que caracteriza el ambiente atmosférico de modo que permita fundamentar las medidas tomadas para garantizar la durabilidad de la estructura durante la vida útil de la misma.

Parte Mecánica.

- Descripción de los elementos mecánicos (hidro-mecanismos, elementos de izaje, construcciones mecánicas).
- Soluciones de fijación de soportes.
- Requisitos para la protección anti-corrosiva.
- Preparación de la superficie, clasificación (acrílica, epoxi y otras), indicación de los tipos de pintura y selección del material.
- Recomendaciones para la explotación de los elementos mecánicos.

Parte Eléctrica.

- Sistema de suministro de energía.
- Acometida general.
- Potencia de corto circuito en el punto de entrega del SEN del lado de media y baja tensión.
- Subestación de transformadores, sistema de voltaje, carga instalada, factores de potencia, demanda máxima en Kw y/o KVa.
- Sistema de compensación del factor de potencia.
- Protecciones eléctricas.
- Aterramientos.
- Generación de energía de emergencia. (grupo electrógeno).
- Protección contra descargas eléctricas atmosféricas.
- Sistema de alimentación ininterrumpida (UPS).
- Sistema de iluminación exterior e interior (tipos de luminarias y lámparas), tipos de encendido redes.

Conductora.**Parte Hidrotécnica.**

- Descripción del estacionado.
- Definición del caudal de diseño.
- Cálculo optimizado del diámetro. En caso contrario, fundamentación de la solución.
- Descripción de: trazado, longitud, diámetro, material de la tubería.
- Velocidades y régimen de presiones de trabajo y nominales
- Criterios y definiciones de válvulas, dispositivos de medición y control y otros accesorios.
- Dimensionamiento hidráulico de las obras de fábricas.
- Automatización de la operación.
- Criterios de cálculo del Golpe de Ariete. Resultados analíticos y/o gráficos. Se tomará del Dyagast o cualquier otro software, previamente validado el esquema gráfico del comportamiento de las sobrepresiones y subpresiones a lo largo de la conductora.
- Dispositivos de protección anti-ariete (en caso de colocación en el trazado).
- Definición de cruces, pases y otras obras de fábricas.

Parte Estructural y Mecánica.

- Solución de soporte a los elementos de izaje.
- Solución colocación y anclaje de bombas.
- Solución estructural de pases y otras obras de fábricas.
- Solución de contrafuertes.
- Solución de registros y otros dispositivos.
- Soluciones especiales de taller: bridas, tubos, intersecciones, etc.
- Toda esta información debe estar compatibilizada con las demás especialidades.
- Solución del vial de acceso.

Redes de Distribución.**Parte Hidrotécnica.**

- Definición del tipo de obra que se ejecuta (rehabilitación parcial, total y/o ampliación).
- Descripción del estado de la porción de red existente a conectarse (en caso rehabilitación parcial).
- Definición del tipo de red que se diseña (mallada, abierta o mixta).
- Definición del trazado, longitud y diámetros empleados, sentido del flujo y presiones, señalando el punto crítico de diseño. Definición del trazado de las redes secundarias o de relleno.
- Descripción de los grupos de bombeos o elevadores si se requieren.
- Descripción de la puesta en marcha y operación de la red.

Depósitos.**Parte Hidrotécnica.**

- Descripción general de la zona del emplazamiento del tanque, incluyendo vías existentes y proyectadas, redes de cualquier tipo, drenaje, etc.
- Descripción de la ubicación específica, capacidad, volumen contra incendios, material, formas de operación.

- Solución para la ubicación de las tuberías de: entrada, salida, ventilación, desagüe y reboso y salida contra incendios así como las soluciones empleadas para impedir la formación de zonas muertas en el interior del tanque.
- Volumen contra incendios.
- Registros de inspección y limpieza.

Parte de Arquitectura.

- Fundamentación de las tecnologías constructivas.
- Estructuración general de locales y áreas.
- Carpintería exterior e interior.
- Consideraciones a tener en cuenta para el acceso a la inspección visual y mantenimiento de las edificaciones en falso techo, cubierta y partes de la estructura.
- Cercado perimetral y áreas exteriores.

Parte Estructural.

- Solución vial.
- Descripción de las condiciones geológicas y las características físico-mecánicas del suelo (resistencia, peso específico, modulo de elasticidad, posición del manto freático, ángulo de reposo, etc.)
- Descripción de la solución estructural para la subestructura y superestructura.
- Fundamentación del tipo de cimentación adoptada
- En las superestructuras justificar el tipo de superestructura predominante, descripción de de las soluciones estructurales portantes en las cubiertas.
- Sistema de impermeabilización utilizada en cubiertas.
- Breve descripción y especificaciones técnicas de técnicas constructivas especiales, tales como pretensados, moldes deslizantes y otros.

Parte Mecánica.

- Soluciones de fijación de soportes.
- Requisitos para la protección anti-corrosiva.
- Preparación de la superficie, clasificación (acrílica, epoxi y otras), indicación de los tipos de pintura y selección del material.

Parte Eléctrica.

- Sistema de suministro de energía.
- Acometida general.
- Potencia de corto circuito en el punto de entrega del SEN del lado de media y baja tensión.
- Protecciones eléctricas.
- Aterramiento.
- Protección contra descargas eléctricas atmosféricas.
- Sistema de iluminación exterior e interior (tipos de luminarias y lámparas).

Obra de Potabilización.**Parte Hidrotécnica.**

- Categoría de la obra y niveles de inundación en correspondencia con su categoría.
- Accesibilidad.
- Caracterización de la fuente a partir de los resultados del análisis físico-químico y bacteriológico obtenido del informe de calidad de las aguas.
- Comentar sobre los parámetros que deben ser ajustados para asegurar la potabilidad del agua.
- Tipo de tratamiento a utilizar. (tecnología).
- Tipo de Desinfección.(Cloro gas, Hipoclorito de Sodio o Calcio, otro desinfectante)
- Información específica sobre la composición, funcionamiento y características de los órganos de potabilización.
- Información sobre recolección y disposición de lodos.

Parte de Arquitectura.

- Fundamentación de la tecnología constructiva.
- Estructuración general de locales y áreas.
- Carpintería exterior e interior.
- Solución para el mobiliario.
- Consideraciones a tener en cuenta para el acceso a la inspección visual y mantenimiento de las edificaciones en falso techo, cubierta y partes de la estructura.
- Protección contra incendios y otros.

Parte Estructural

- Solución vial.
- Descripción de las condiciones geológicas y las características físico-mecánicas del suelo (resistencia, peso específico, módulo de elasticidad, posición del manto freático, ángulo de reposo, etc.)
- Descripción de la solución estructural para la subestructura y superestructura.
- Fundamentación del tipo de cimentación adoptada
- En las superestructuras justificar el tipo de superestructura predominante, descripción de de las soluciones estructurales portantes en las cubiertas.
- Sistema de impermeabilización utilizada en cubiertas.
- Breve descripción y especificaciones técnicas de técnicas constructivas especiales, tales como pretensados, moldes deslizantes y otros.

Parte Mecánica.

- Descripción de los elementos mecánicos (hidro-mecanismos, elementos de izaje, construcciones mecánicas).
- Soluciones de fijación de soportes.
- Requisitos para la protección anti-corrosiva.
- Preparación de la superficie, clasificación (acrílica, epoxi y otras), indicación de los tipos de pintura y selección del material.
- Recomendaciones para la explotación de los elementos mecánicos.

Parte Eléctrica.

- Sistema de suministro de energía.
- Acometida general.
- Potencia de corto circuito en el punto de entrega del SEN del lado de media y baja tensión.
- Subestación de transformadores, sistema de voltaje, carga instalada, factores de potencia, demanda máxima en Kw y/o KV_a.
- Sistema de compensación del factor de potencia.
- Protecciones eléctricas.
- Aterramiento.
- Generación de energía de emergencia. (grupo electrógeno).
- Protección contra descargas eléctricas atmosféricas.
- Sistema de alimentación ininterrumpida (UPS).
- Sistema de iluminación exterior e interior (tipos de luminarias y lámparas), tipos de encendido redes.

Capítulo III. Organización de la Construcción

Contendrá la siguiente información:

- Descripción general de la obra desde el punto de vista constructivo.
- Características del área de trabajo.
- Ubicación de las facilidades temporales y recursos fundamentales.
- Medidas de seguridad y protección de la obra, de los trabajos y del medio ambiente.

Se realizará el proyecto técnico de organización de la construcción, incluyendo fundamentalmente:

- Etapas de construcción.
- Secuencia de ejecución de las etapas de construcción y plazos de ejecución.
- Caminos de acceso a los diferentes objetos de obra.
- Ubicación de las facilidades temporales y recursos fundamentales.
- Punto de entrega de agua y electricidad.
- Protección e higiene del trabajo.

Capítulo IV. Índices Técnico-Económicos.

Se plasmarán los principales índices técnico-económicos:

- Costo Total de Construcción y Montaje / Habitantes beneficiados.
- Costo Total de Construcción y Montaje/m³ agua servidas.
- Potencia empleada/Caudal Bombeado.

Capítulo V. Presupuesto.

- La documentación de presupuesto se realizará de acuerdo con lo regulado por el sistema de precios de la construcción (PRECONS). En esta etapa se utilizará el sistema de valoración por renglón variante.

- Tendrá apertura de conceptos o elementos siguientes: Construcción y montaje, equipamiento, valor total de construcción, montaje y suministros, incluyendo los presupuestos independientes establecidos por el PRECONS.
- Relación detallada de todas las actividades de necesaria ejecución de acuerdo a la especialidad para establecer los gastos de trabajo, los materiales, medios y equipos necesarios para la ejecución.

Capítulo VI – Conclusiones y Recomendaciones.

- Se expondrán los criterios y observaciones sobre las soluciones dadas en el proyecto, tomando como base la información existente y las regulaciones técnicas de proyección y construcción vigentes al efecto.
- Se darán las indicaciones para que durante el proceso constructivo y montaje se respeten las normas de la seguridad y salud del trabajo así como para la protección del medio ambiente.

Referencias Bibliográficas.

Se plasmará la información bibliográfica consultada, ordenándola alfabéticamente como se fija a continuación:

- Apellido del Autor, Inicial Nombre Principal. Inicial Nombre Secundario. Título de la bibliografía. Editorial (en caso de contar). País. Año.

Anexos.

- Los anexos se colocarán de forma ordenada, enumerados en el mismo orden en que se hace referencia en la documentación escrita.

En este aparecerá entre otros:

- Documentación sobre redes técnicas existentes.
- Resultados de laboratorio con el informe de calidad de las aguas.
- Autorización de fuente de abasto.
- Hojas de cálculos.
- Gráficos y curvas de las bombas.
- Información sobre el análisis del Golpe de Ariete.
- En el **Listado de Materiales** se plasmará la lista de suministro de equipos, materiales y accesorios divididos por objetos de obra y total. Indicándose de la forma siguiente:

Tomo II. Documentación Gráfica.

<i>Plano Referencia</i>	<i>Contenido Básico</i>	<i>Aplicable a Aguas Residuales</i>
Micro localización o Ubicación General	<p>Situación en planta de la obra proyectada.</p> <p>Identificación de los objetos de obras.</p> <p>Situación de las vías de comunicaciones principales o de importancia, corrientes fluviales, edificios y otros puntos de interés.</p> <p>Referencia de la obra al sistema geodésico nacional de coordenadas.</p> <p>Orientación al Norte Magnético</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obra de Captación de 2. Estación de Bombeo 3. Conductora y tubería de Distribución 4. Red de Distribución 5. Deposito. <p>Obra de Registros</p>
Planta general	<p>Indicación de los objetos de obra y sus conexiones.</p> <p>Cercado perimetral, viales interiores, zonas de parqueo, áreas verdes.</p> <p>Caseta de Control de Acceso.</p> <p>Alumbrado exterior, subestación eléctrica grupo electrógeno.</p> <p>Conductos exteriores.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obra de Captación de agua residuales 2. Estación de Bombeo 3. Depósitos 4. Obra de Potabilización
Movimiento de Tierra	<p>Plano con curvas de nivel con equidistancias cada 0.5 metros; en el caso de las explanaciones deberá aparecer las cotas de terraza, intercepciones de taludes, etc.</p> <p>Detalles de secciones típicas de excavación y relleno</p> <p>Cuantificación de los volúmenes de movimiento de tierra.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obra de Captación 2. Estación de Bombeo 3. Depósitos 4. Obra de Potabilización
Replanteo. Drenaje Exterior.	<p>Ubicación de los monumentos topográficos y obras existentes de referencia.</p> <p>Enmarcación de la Zona I de protección sanitaria de la fuente (Agua subterránea) (aplicable solamente a 1).</p> <p>Definición y conformación de los sistemas de drenaje exterior (se excluyen las conductoras).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obra de Captación 2. Estación de Bombeo 3. Conductora tubería de distribución 4. Depósitos 5. Obra de Potabilización
Planta, Secciones Cortes y Detalles Tecnológicos	<p>Dimensionamiento en planta, elevaciones, secciones y/o cortes. Detalles de los órganos de las estructuras.</p> <p>Representación de las divisiones interiores de la obra.</p> <p>Aparecerá el ancho y alto del edificio, indicación de los niveles de agua en la fuente y cota del terreno.</p> <p>Representación tecnológica de la planta, indicando el flujo tecnológico a</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obra de Captación 2. Estación de Bombeo 3. Conductora 4. Red de Distribución 5. Depósitos 6. Obra de Potabilización

	<p>través órganos de tratamiento en su conjunto y las operaciones unitarias que se producen según el tipo de tratamiento aplicable sólo a 6).</p> <p>Se representan todas las dimensiones horizontales entre ejes de bombas. Entre las bases soporte de las bombas y entre esta última y la pared. (aplicable sólo a 2, 5,6).</p> <p>Ubicación de todo el equipamiento interior, bombas, equipos de bombeo auxiliares y de drenaje, pizarras eléctricas, etc. (aplicable sólo a 2, 5,6).</p> <p>Cortes o secciones transversales por cada equipo de bombeo diferente. Detalle del Montaje (aplicable sólo a 2, 5,6).</p> <p>Ubicación de canales de conductos eléctricos, pasarelas, escaleras, etc.</p> <p>Cota del eje de las tuberías de succión e impulsión de las bombas. (aplicable sólo a 2, 5,6).</p> <p>Posición grúa sub-colgada o de la solución específica para el izaje de los equipos. (aplicable sólo a 1, 2, 5,6).</p> <p>Para depósitos, se ubicará todas las tuberías, tabiques interiores y paredes, delimitándose las alturas y niveles, entrada, salida, drenaje, rehúso, ventilación y contra incendios.</p> <p>Órgano de tratamiento de residuales líquidos incluyendo la disposición final del efluente. (Aplicable a 1,2,5,6)</p>	
	<p>Cuadros resumen de tipos, dimensiones, cantidades y elementos componentes.</p>	
<p>Arquitectura</p>	<p>Albañilería, Carpintería: elevaciones de carpintería con los criterios generales y particulares del diseño: puertas, ventanas, celosías, otros. (tipos, materiales, vidrios y herrajes). Cantidades por tipos de componentes.</p> <p>Losa de cubierta, detalles de impermeabilización y del drenaje pluvial.</p> <p>Áreas verdes.</p> <p>Instalaciones hidrosanitarias.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obra de Captación 2. Estación de Bombeo 3. Depósitos y Registros 4. Obra de Potabilización.
<p>Estructural.</p>	<p>Cimentaciones: Replanteo por cada objeto de obra para cimentaciones aisladas directas y/o indirectas, balsas, cimientos combinados, indicando los ejes modulares referidos a la red general de replanteo, indicación de niveles referidos al NPT. Refuerzos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obra de Captación 2. Estación de Bombeo 3. Depósitos 4. Obra de Potabilización

	<p>Muros y vigas. Dimensionamiento. Colocación de refuerzo. Detalles de piezas embebidas</p> <p>Losa. Dimensionamiento. Colocación del refuerzo. Detalles de piezas embebidas. Planos de encofrado.</p>	
Montaje Mecánico y Piezas metálicas.	<p>Montaje. Cortes y secciones transversales.</p> <p>Plano de cada uno de los subconjuntos: Tubos de Montaje, "Manifold", soportes, ampliaciones, barandas, pasarelas, pases de muros, etc.</p> <p>Grúa viajera, tipo y forma de montaje.</p> <p>Planos de piezas: Bridas, intersecciones de tuberías, conos, codos, juntas, tapas, anclajes, entre otras que se identifiquen en el diseño.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obra de Captación 2. Estación de Bombeo de 3. Conductora de aguas 4. Red de Distribución 5. Depósitos de agua 6. Obra de Potabilización
Montaje Eléctrico.	<p>Redes eléctricas exteriores: Banco, acometida, alumbrado, conductores.</p> <p>Electricidad Interior: Pizarras eléctricas, tomacorrientes, interruptores, conductores</p> <p>Aterramiento, pararrayos y protecciones.</p> <p>Diagrama Monolineal: Esquema unifilar, definiendo circuitos y protecciones.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obra de Captación 2. Estación de Bombeo 3. Depósitos de aguas 4. Obra de Potabilización
Bloques de Apoyo y Contrafuertes	<p>Se mostrarán esquemas de planta y secciones de los bloques con sus dimensiones para cambios de dirección y para válvulas. Se incluirá una tabla de volúmenes de trabajo: Excavación, encofrado y hormigón.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obra de Captación 2. Estación de Bombeo 3. Conductora y tubería de distribución 4. Red de Distribución 5. Depósitos 6. Obra de Registros
Plano de Detalle. Dispositivos Anti-arietes.	<p>Detalles tecnológicos del dispositivo que se instale.</p> <p>Niveles de agua, aire, presiones de trabajo.</p> <p>Detalles de montaje.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estación de Bombeo. 2. Conductora de agua Residuales
Planta General con Tuberías Existentes	<p>Se detallará información sobre ubicación, tipo de tubería, longitud, diámetro y estado de los conductos de la zona los cuales serán utilizados en conjunto con la rehabilitación.</p> <p>Se plasmarán las válvulas y accesorios existentes que influyen en la operación del sistema existente.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Red de Distribución y tubería de distribución
Planta con Datos Hidráulicos	<p>Esquema Hidráulico de la Red con identificación de nudos, cotas del terreno, piezométricas y presiones, características</p>	

	de los tramos: longitud, diámetro, material y Presión nominal de la tubería.	
Planta con Datos de Montaje	<p>Se plasmará e identificará por nudos la información del montaje de las piezas de conexión que la misma represente, teniendo en cuenta no repetirlas cuando existan límites de zonas que agrupen proyectos diferentes.</p> <p>Esquema de montaje de ventosas y desagües.</p> <p>El nodo quedará identificado con una combinación alfanumérica y su respectiva identificación vial. (En el caso donde proceda).</p> <p>Las piezas utilizadas deberán ser plasmadas e identificadas en una simbología.</p>	1. Conductora y tubería de distribución
Perfil del trazado	<p>Perfil longitudinal del trazado que indique cotas de terreno, invertida, presiones a lo largo del mismo. Se incluirá un detalle de la sección transversal de excavación para la colocación de la tubería y una tabla con los volúmenes de trabajo principales. En caso de la red de distribución se realizará para tuberías principales (se exceptúan los de relleno).</p>	1. Conductora de agua
Válvulas de Control e Hidrantes	<p>Se ubicarán válvulas e hidrantes contra incendios incluyendo esquemas de montajes detallados para su instalación en los diferentes puntos de la red.</p> <p>Se incluirá además una tabla con los volúmenes de trabajo correspondientes a los registros para válvulas, excavación, rehincho, encofrado y hormigón y una tabla con las especificaciones de las barras de acero: diámetro, grado de acero, longitudes y peso.</p>	2. Red Distribución
Planos de registros para válvulas de cierre, ventosas y desagües, estaciones Pito métricas	<p>Registros para válvulas de cierre, ventosas y desagües con indicaciones de dimensionamiento y refuerzo, incluyendo tabla con los volúmenes de trabajo y tabla de especificaciones de barras de acero.</p>	1. Colectores Primario 2. Red de Colectores sec.
Cruces o Pases Especiales	<p>Detalle de cruce de tuberías por puentes, alcantarilladas, vías férreas, cruces de vías, etc. (Dimensionamiento y Refuerzo).</p>	
Perfil del Camino del Agua residual	<p>Se representará el flujo de agua a través de todos los órganos de tratamiento de la planta.</p> <p>Se señalarán las cotas de la superficie</p>	1. Obra de tratamiento

	<p>libre del agua en cada órgano de tratamiento.</p> <p>Se señalarán invertidas de los conductos, diámetros, caudales, velocidades y pendientes.</p> <p>Se mostrarán además las intersecciones con otras redes técnicas</p>	
Perfil del Camino del Lodo	<p>Se representará el flujo de lodos entre los órganos de la planta y el punto de disposición final.</p> <p>Se señalarán las invertidas de los conductos, diámetros, caudales, velocidades y pendientes.</p> <p>Se mostrarán además las intersecciones con otras redes técnicas.</p>	

Objeto	Denominación del Plano	Escala Recomendada	Observaciones
	Parte Hidrotécnica, Estructural y Mecánica		
Captación de aguas Residuales	Micro localización o Ubicación General.	1:50 000 – 1:10 000	En función del tamaño de la obra.
	Situación General con datos de diseño	1:500 – 1:100	
	Replanteo. Movimiento de Tierra. Drenaje Exterior.	1:500 – 1:100	
	Planta Secciones Cortes y Detalles Tecnológicos y montaje general	1:200 – 1:1	
	Estructural. Plantas, Secciones, Cortes y Detalles	1:100 – 1:1	En caso que procedan según tipo de captación.
	Montaje de Elementos Mecánicos.	1:100 – 1:1	
	Montaje Eléctrico.	1:100 – 1:1	
		Parte Hidrotécnica	
Estación de Bombeo de agua residuales	Micro localización o Ubicación General y camino de acceso a la obra	1:10 000	
	Situación general con datos de diseño	1:500 – 1:100	
	Replanteo. Monumentación Movimiento de Tierra. Drenaje Exterior y Interior	1:500 – 1:100	
	Replanteo, monumentación Movimiento de Tierra y drenaje exterior	1:500 – 1:100	

	Planta Secciones Cortes y Detalles indicando el nivel freático y los gastos de afluencia Tecnológicos y montaje de cada objeto	1:200 – 1:1	
	Parte Arquitectura, Estructural, Mecánica		
	Albañilería, Carpintería	1:200 – 1:50	Detalles pueden representarse a escala natural
	Cimentación. Dimensionamiento y Refuerzo.	1:200 – 1:50	
	Muros y Vigas. Dimensionamiento y Refuerzo.	1:200 – 1:50	
	Losas. Dimensionamiento y Refuerzo.	1:200 – 1:50	
	Encofrado	1:200 – 1:50	
	Montaje Mecánico y Piezas metálicas.	1:50 – 1:1	Incluye detalles específicos
	Parte Eléctrica		
	Redes Eléctricas Exteriores. Alumbrado	1:500 – 1:100	
	Electricidad Interior	1:200 – 1:50	
	Aterramiento, Pararrayos y protecciones.	1:200 – 1:10	
	Diagrama Monolineal	A dimensional	
	Parte Hidrotécnica, Estructural y Mecánica		
Colector principal	Micro localización o Ubicación General	1:50 000 – 1:25 000	
	Plano de Replanteo Plano de montaje	1:2000 – 1:500	
	Perfil del trazado Plano de bloque de apoyo y contrafuertes	EH:1:2000 – 1:500 EV: 1:200 – 1:50	
	Planos de registros para válvulas de cierre, ventosas y desagües, estaciones Pito métricas	1:100 – 1:1	
	Bloques de Apoyo y Contrafuertes	1:100 – 1:1	
	Cruces o Pases Especiales	1:500 – 1:1	
	Plano de Detalle. Dispositivos Anti-arietes.	1:100 – 1:1	Si el sistema lo requiere.

Tomo II. Documentación Gráfica.

Plano Referencia	Contenido Básico	Aplicable a
Microlocalización o Ubicación General	<p>Situación en planta de la obra proyectada.</p> <p>Identificación de los objetos de obras.</p> <p>Situación de las vías de comunicaciones principales o de importancia, corrientes fluviales, edificios y otros puntos de interés.</p> <p>Referencia de la obra al sistema geodésico nacional de coordenadas.</p> <p>Orientación al Norte Magnético</p>	<p>6. Obra de Captación</p> <p>7. Estación de Bombeo</p> <p>8. Conductora</p> <p>9. Red de Distribución</p> <p>10. Depósitos</p> <p>11. Obra de potabilización</p>
Planta general	<p>Indicación de los objetos de obra y sus conexiones.</p> <p>Cercado perimetral, viales interiores, zonas de parqueo, áreas verdes.</p> <p>Caseta de Control de Acceso.</p> <p>Alumbrado exterior, subestación eléctrica grupo electrógeno.</p> <p>Conductos exteriores.</p>	<p>5. Obra de Captación</p> <p>6. Estación de Bombeo</p> <p>7. Depósitos</p> <p>8. Obra de potabilización</p>
Movimiento de Tierra	<p>Plano con curvas de nivel con equidistancias cada 0,5 m; en el caso de las explanaciones deberá aparecer las cotas de terraza, intercepciones de taludes, etc.</p> <p>Detalles de secciones típicas de excavación y relleno</p> <p>Cuantificación de los volúmenes de movimiento de tierra.</p>	<p>5. Obra de Captación</p> <p>6. Estación de Bombeo</p> <p>7. Depósitos</p> <p>8. Obra de potabilización</p>
Replanteo. Drenaje Exterior.	<p>Ubicación de los monumentos topográficos y obras existentes de referencia.</p> <p>Enmarcación de la Zona I de protección sanitaria de la fuente (Agua subterránea) (aplicable solamente a 1).</p> <p>Definición y conformación de los sistemas de drenaje exterior (se excluyen las conductoras).</p>	<p>6. Obra de Captación</p> <p>7. Estación de Bombeo</p> <p>8. Conductoras.</p> <p>9. Depósitos</p> <p>10. Obra de potabilización</p>
Planta, Secciones Cortes y Detalles Tecnológicos	<p>Dimensionamiento en planta, elevaciones, secciones y/o cortes. Detalles de los órganos de las estructuras.</p> <p>Representación de las divisiones interiores de la obra.</p> <p>Aparecerá el ancho y alto del edificio,</p>	<p>7. Obra de Captación</p> <p>8. Estación de Bombeo</p> <p>9. Conductora</p> <p>10. Red de Distribución</p>

	<p>indicación de los niveles de agua en la fuente y cota del terreno.</p> <p>Representación tecnológica de la planta, indicando el flujo tecnológico a través órganos de potabilización en su conjunto y las operaciones unitarias que se producen según el tipo de tratamiento aplicable sólo a 6).</p> <p>Se representan todas las dimensiones horizontales entre ejes de bombas. Entre las bases soporte de las bombas y entre esta última y la pared. (aplicable sólo a 2, 5,6).</p> <p>Ubicación de todo el equipamiento interior, bombas, equipos de bombeo auxiliares y de drenaje, pizarras eléctricas, etc. (aplicable sólo a 2, 5,6).</p> <p>Cortes o secciones transversales por cada equipo de bombeo diferente. Detalle del Montaje (aplicable sólo a 2, 5,6).</p> <p>Ubicación de canales de conductos eléctricos, pasarelas, escaleras, etc.</p> <p>Cota del eje de las tuberías de succión e impulsión de las bombas. (aplicable sólo a 2, 5,6).</p> <p>Posición grúa sub-colgada o de la solución específica para el izaje de los equipos. (aplicable sólo a 1, 2, 5,6).</p> <p>Para depósitos, se ubicará todas las tuberías, tabiques interiores y paredes, delimitándose las alturas y niveles, entrada, salida, drenaje, rehúso, ventilación y contra incendios.</p> <p>Órgano de tratamiento de residuales líquidos incluyendo la disposición final del efluente. (Aplicable a 1,2,5,6)</p>	<p>11. Depósitos</p> <p>12. Obra de Potabilización</p>
	<p>Cuadros resumen de tipos, dimensiones, cantidades y elementos componentes.</p>	
Arquitectura	<p>Albañilería, Carpintería: elevaciones de carpintería con los criterios generales y particulares del diseño: puertas, ventanas, celosías, otros. (tipos, materiales, vidrios y herrajes). Cantidades por tipos de componentes.</p> <p>Losa de cubierta, detalles de impermeabilización y del drenaje pluvial.</p> <p>Áreas verdes.</p> <p>Instalaciones hidrosanitarias.</p>	<p>4. Obra de Captación</p> <p>5. Estación de Bombeo</p> <p>6. Depósitos</p> <p>7. Obra de potabilización</p>
Estructural.	<p>Cimentaciones: Replanteo por cada objeto de obra para cimentaciones aisladas directas y/o indirectas, balsas, cimientos</p>	<p>4. Obra de Captación</p> <p>5. Estación de Bombeo</p>

	<p>combinados, indicando los ejes modulares referidos a la red general de replanteo, indicación de niveles referidos al NPT. Refuerzos. Muros y vigas. Dimensionamiento. Colocación de refuerzo. Detalles de piezas embebidas Losa. Dimensionamiento. Colocación del refuerzo. Detalles de piezas embebidas. Planos de encofrado.</p>	<p>6. Depósitos 7. Obra de potabilización</p>
Montaje Mecánico y Piezas metálicas.	<p>Montaje. Cortes y secciones transversales. Plano de cada uno de los subconjuntos: Tubos de Montaje, "Manifold", soportes, ampliaciones, barandas, pasarelas, pases de muros, etc. Grúa viajera, tipo y forma de montaje. Planos de piezas: Bridas, intersecciones de tuberías, conos, codos, juntas, tapas, anclajes, entre otras que se identifiquen en el diseño.</p>	<p>7. Obra de Captación 8. Estación de Bombeo 9. Conectora 10. Red de Distribución 11. Depósitos 12. Obra de potabilización</p>
Montaje Eléctrico.	<p>Redes eléctricas exteriores: Banco, acometida, alumbrado, conductores. Electricidad Interior: Pizarras eléctricas, tomacorrientes, interruptores, conductores Aterramiento, pararrayos y protecciones. Diagrama monolineal: Esquema unifilar, definiendo circuitos y protecciones.</p>	<p>4. Obra de Captación 5. Estación de Bombeo 6. Depósitos 7. Obra de potabilización</p>
Bloques de Apoyo y Contrafuertes	<p>Se mostrarán esquemas de planta y secciones de los bloques con sus dimensiones para cambios de dirección y para válvulas. Se incluirá una tabla de volúmenes de trabajo: Excavación, encofrado y hormigón.</p>	<p>6. Obra de Captación 7. Estación de Bombeo 8. Conectora 9. Red de Distribución 10. Depósitos 11. Obra de potabilización</p>
Plano de Detalle. Dispositivos Anti-arietes.	<p>Detalles tecnológicos del dispositivo que se instale. Niveles de agua, aire, presiones de trabajo. Detalles de montaje.</p>	<p>3. Estación de Bombeo. 4. Conectora.</p>
Planta General con Tuberías Existentes	<p>Se detallará información sobre ubicación, tipo de tubería, longitud, diámetro y estado de los conductos de la zona los cuales serán utilizados en conjunto con la rehabilitación. Se plasmarán las válvulas y accesorios existentes que influyen en la operación del sistema existente.</p>	<p>2. Red de Distribución</p>

Planta con Datos Hidráulicos	Esquema Hidráulico de la Red con identificación de nudos, cotas del terreno, piezométricas y presiones, características de los tramos: longitud, diámetro, material y Presión nominal de la tubería.	
Planta con Datos de Montaje	<p>Se plasmará e identificará por nudos la información del montaje de las piezas de conexión que la misma represente, teniendo en cuenta no repetirlas cuando existan límites de zonas que agrupen proyectos diferentes.</p> <p>Esquema de montaje de ventosas y desagües.</p> <p>El nodo quedará identificado con una combinación alfanumérica y su respectiva identificación vial. (En el caso donde proceda).</p> <p>Las piezas utilizadas deberán ser plasmadas e identificadas en una simbología.</p>	<p>3. Conductora</p> <p>4. Red de Distribución</p>
Perfil del trazado	Perfil longitudinal del trazado que indique cotas de terreno, invertida, presiones a lo largo del mismo. Se incluirá un detalle de la sección transversal de excavación para la colocación de la tubería y una tabla con los volúmenes de trabajo principales. En caso de la red de distribución se realizará para tuberías principales (se exceptúan los de relleno).	<p>2. Conductora Tubería de montaje</p> <p>3. Red de Distribución</p>
Válvulas de Control e Hidrantes	<p>Se ubicarán válvulas e hidrantes contra incendios incluyendo esquemas de montajes detallados para su instalación en los diferentes puntos de la red.</p> <p>Se incluirá además una tabla con los volúmenes de trabajo correspondientes a los registros para válvulas, excavación, rehincho, encofrado y hormigón y una tabla con las especificaciones de las barras de acero: diámetro, grado de acero, longitudes y peso.</p>	5. Red de Distribución
Planos de registros para válvulas de cierre, ventosas y desagües, estaciones Pitométricas	Registros para válvulas de cierre, ventosas y desagües con indicaciones de dimensionamiento y refuerzo, incluyendo tabla con los volúmenes de trabajo y tabla de especificaciones de barras de acero.	<p>3. Conductora</p> <p>4. Red de Distribución</p>
Cruces o Pases Especiales	Detalle de cruce de tuberías por puentes, alcantarilladas, vías férreas, cruces de vías, etc. (Dimensionamiento y Refuerzo).	
Perfil del Camino del Agua	Se representará el flujo de agua a través de todos los órganos de tratamiento de la planta.	Obra de potabilización

	<p>Se señalarán las cotas de la superficie libre del agua en cada órgano de tratamiento.</p> <p>Se señalarán invertidas de los conductos, diámetros, caudales, velocidades y pendientes.</p> <p>Se mostrarán además las intersecciones con otras redes técnicas</p>	
Perfil del Camino del Lodo	<p>Se representará el flujo de lodos entre los órganos de la planta y el punto de disposición final.</p> <p>Se señalarán las invertidas de los conductos, diámetros, caudales, velocidades y pendientes.</p> <p>Se mostrarán además las intersecciones con otras redes técnicas.</p>	

Bibliografía

- [1] Decreto Ley No. 5 /1977 Reglamento del Proceso Inversionista
- [2] Resolución No. 91 / 2006 del MEP Indicaciones para el Proceso Inversionista
- [3] NC. 48 – 13/1983. Ingeniería Hidráulica. Acueducto y Alcantarillado y Drenaje Pluvial. Contenido de la documentación de Proyectos (Norma Derogada 1999).
- [4] NC. 48 – 34/1984. Ingeniería Hidráulica. Estaciones de Bombeo. Contenido de la documentación de Proyectos (Norma Derogada 1999).
- [5] NC. 53 – 91/1983. Determinación de la Demanda de Agua Potable en Poblaciones (en revisión).
- [6] NC. 53 – 121/1984. Acueducto. Especificaciones de Proyecto (en revisión).
- [7] NC-ISO 5455: 2004. Dibujo técnico — escalas.
- [8] Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico RAS – 2000 Sección II B, Sistemas de Acueducto. República de Colombia.
- [9] Reglamento del Control de Autor – Octubre 1978 – emitido por Comité Estatal de la Construcción (CEC)
- [10] Reglamento del Control Técnico de Obras – Octubre 1978 – emitido por Comité Estatal de la Construcción (CEC).
- [11] Regulaciones de la Construcción sobre el alcance y contenido de la documentación de proyectos de un grado RC 1001 Obras de Arquitectura emitidas por el MICONS en el año 1982.
- [12] Requisitos de alcance y contenido de los servicios técnicos para inversiones turísticas emitido como NC 69:1999 por la ONN.
- [13] Tarea de Proyección, Proyecto Técnico y Proyecto Ejecutivo emitidos por el Comité Estatal de la Construcción (CEC) en Octubre de 1977.
- [14] Instructivo PEAD cuarta versión.
- [15] Resolución 45/91 INRH. Índices de Consumo de agua para el sector de la economía no agrícola.