
NORMA CUBANA

NC

970-4: 2013

**REQUISITOS DE ALCANCE Y CONTENIDO DE LOS SERVICIOS
TÉCNICOS PARA INVERSIONES DE ALCANTARILLADO —
PARTE 4: REQUISITOS DEL PROYECTO DE INGENIERÍA
BÁSICA O ANTEPROYECTO**

**Requirements of scope and content of technical services for sewer investments
— Part 4: Requirements of technical documentation of design basic engineering**

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 970-4: 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 970:

- Consta de las siguientes partes, bajo el título general de Requisitos de Alcance y Contenido de los Servicios Técnicos para Inversiones Alcantarillado:

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 de 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 4:

- 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 nacional, extranjera e internacional 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 Alcantarillado en 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 ALCANTARILLADO — PARTE 4: REQUISITOS DEL PROYECTO DE INGENIERÍA BÁSICA O ANTEPROYECTO

1 Objeto

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

Esta etapa aunque no constituye una fase técnicamente ejecutiva sirve de base para la planificación concreta de la obra u objetos de obras que se desean ejecutar, definiéndose estrategias sobre uso de áreas, sistemas constructivos y una aproximación mucho más exacta del presupuesto y de los materiales a emplear, permitiendo su comercialización.

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

2 Referencias Normativas

Los siguientes documentos que se referencian son indispensables para la aplicación de esta norma. Para las referencias fechadas, solo es aplicable la edición citada. Para las referencias no fechadas se aplica la última edición del documento de referencia (incluyendo cualquier enmienda).

- NC 970-1: 2013 Requisitos de alcance y contenido de los servicios técnicos para inversiones de alcantarillado – Parte 1: Requisitos básicos.

3 Términos y definiciones

A los fines de esta norma se aplican los términos y definiciones establecidos en la NC 970-1: 2013.

4 Generalidades de la documentación técnica de la Ingeniería Básica

4.1 La Ingeniería Básica es la etapa de trabajo en la que se desarrolla la solución aprobada en la etapa de Esquema Inicial o Ideas conceptuales, detallándose especificaciones técnicas de los materiales a emplear, equipamiento general, sistemas constructivos, así como otros aspectos que fueron acordados con los inversionistas. Constituye una etapa de proyección complementaria que plantea la solución específica a un problema determinado. Esta etapa puede fusionarse con la de proyecto de Ingeniería de Detalles permitiendo que la misma tenga toda la información necesaria para la ejecución.

4.2 Durante la ejecución de la Ingeniería Básica, el proyectista emite listados de suministros y especificaciones técnicas que se concilian con el Inversionista, comenzándose el proceso de procuración y pactado de suministros o evaluar alternativas de provisiones que permitan agilizar la siguiente fase ejecutiva.

4.3 En esta etapa se desarrolla **una sola solución general** de proyecto, no obstante se permite la estimación de alternativas técnicas dentro de objetos de obras específicos que por su complejidad y precisión necesitan de decisiones que aun en esta etapa no se cuenta y que sólo en la fase ejecutiva quedaría solucionada.

4.4 Será responsabilidad del Ingeniero Principal de la autosuficiencia de la información, para que por la misma los servicios técnicos propuestos puedan ser elaborados sin dificultad.

4.5 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.

- 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.

4.6 La documentación de diseño de interiores y exteriores 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 Ingeniero Principal de la Inversión.

4.7 La documentación general servirá de base para la realización de solicitud de ofertas de equipamientos y materiales.

4.8 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.

4.9 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).

5 Requisitos de alcance y contenido de la documentación técnica de la Ingeniería Básica

El desglose previsto para los objetos de obra que conforman el diseño del **Proyecto de Ingeniería Básica** es el siguiente:

- **Obra de Captación para Aguas Residuales:** Partes hidrotecnia, estructural y mecánica.
- **Estación de Bombeo para Aguas Residuales:** Partes hidrotécnica, arquitectura, estructural, mecánica y eléctrica.
- **Colectores Principales (Bombeo o Gravedad):** Partes hidrotécnica, estructural y mecánica).
- **Depósitos para Aguas Residuales:** Partes hidrotécnica, estructural, mecánica y eléctrica.
- **Obra de Tratamiento de Aguas Residuales:** Partes hidrotécnica, arquitectura, estructural, mecánica y eléctrica.
- **Obra de Emisario Submarino:** Partes hidrotécnica, estructural, mecánica.

- **Red de Colectores Secundarios:** Partes hidrotécnica, estructural y mecánica.
- **Obras de Registros:** partes hidrotécnica, estructural, mecánica.

6 Alcance de la Documentación Técnica

Se aplicará en todos los diseños de alcantarillados que correspondan a la etapa de **Ingeniería Básica** 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 y/o términos de referencia.

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. Índices Técnico-Económicos.

Capítulo IV. Presupuesto y Organización de obra

Capítulo V – 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 Residuales	Partes 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	
	Planta Secciones Cortes y Detalles Tecnológicos	1:200 – 1:1	
Estación de Bombeo de Aguas Res.	Partes Hidrotécnica, Arquitectura, Eléctrica, Estructural		
	Micro-localización o Ubicación General	1:25 000 - 1:10 000 1:10 000	
	situación general con datos de diseño	1:500 – 1:100	
	Planta Secciones Cortes y Detalles Tecnológicos	1:200 – 1:1, 1:50 - 1:20	
	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 Mono-lineal	Adimensional	
Colectores	Parte Hidrotécnica, Estructural y Mecánica		
	Micro-localización o Ubicación General	1:50 000 – 1:25 000	
	Planta Topográfica	E:1:5000 – 1:2000	
	Perfil del trazado, registros y accesorios	EH:1:5000 – 1:2000 EV: 1:500 – 1:200	
Red de Distribución de Colectores	Parte Hidrotécnica, Estructural y Mecánica		
	Micro-localización o Ubicación General	1:50 000 – 1:25 000	
	Planta con Datos Hidráulicos, Perfiles hidr. y registros	Adimensional	
Depósitos para Aguas Residuales	Partes Hidrotécnica, Estructural, Mecánica		
	Micro-localización o Ubicación General	1:10 000	

	Planta General	1:500 – 1:100	
	Planta Tecnológica	1:200 – 1:50	
	Secciones Cortes y Detalles Tecnológicos, accesorios, Registros	1:200 – 1:1	
Obra de Tratamiento de Aguas Residuales	Partes Hidrotécnica, Estructural, Mecánica, Eléctrica, Arquitectura		
	Micro localización o Ubicación General	1:10 000	
	Situación General con datos de diseño	1:500 – 1:200	
	Tecnológico General	1:200 – 1:50	
	Planta Secciones Cortes y Detalles Tecnológicos (Objetos de Obras)	1:200 – 1:1	<ul style="list-style-type: none"> • Pre-tratamiento. • Bloque Principal. • 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 Eléctrica		
	Redes Eléctricas Exteriores. Alumbrado	1:500 – 1:100	
	Diagrama Mono-lineal	Adimensional	

7 Contenido de la Documentación Técnica.

Tomo I. Documentación Escrita.

Hoja de Presentación.

Hoja inicial de la documentación. Contará 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 abasto, características del suministro, zonas que beneficia, tipo de población a abastecer y cualquier otro aspecto de interés que no redunde 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, futura 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, módulo de elasticidad, posición del manto freático, ángulo de reposo, etc.)
- Sistema de impermeabilización utilizada en cubiertas y terrazas.
- Breve descripción y especificaciones técnicas de técnicas constructivas especiales, tales como pretensados, moldes deslizantes y otros.

Parte Mecánica. (En caso que lo requiera).

- 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.
- Descripción del proceso de arranque y parada de los equipos.
- Descripción del resto del equipamiento auxiliar: válvulas, bombas de cloro medidores de gasto, 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)

Parte de Arquitectura.

- Fundamentación de la tecnología constructiva.
- 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.
- 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.)
- Sistema de impermeabilización utilizada en cubiertas y terrazas.
- 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).
- 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.
- 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.
- 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 para Aguas Residuales.

Parte Hidrotécnica.

- Definición del estacionado.
- Definición del caudal de diseño.
- Cálculo optimizado del diámetro. En caso contrario, fundamentación de la solución.
- Definición 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.
- 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.
- Fundamentación primaria de organización de obra. Etapas, secuencia y plazos de ejecución de la construcción.

Parte Estructural y Mecánica.

- Análisis de solución de accesos y caminos de explotación
- Indicación de los elementos de soporte, izaje, etc.
- Ubicación de pases y otras obras de fábricas.
- Ubicación de contrafuertes.
- Toda esta información debe estar compatibilizada con las demás especialidades.

Redes de Colectores Secundarios.

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), previa fundamentación técnica de los explotadores.
- Definición del tipo de red que se diseña (mallada, abierta o mixta).
- Definición del trazado, longitud y diámetros empleados, sentido del flujo y presiones. Definición del trazado de las redes secundarias o de relleno.
- Descripción de los grupos de bombes o elevadores si se requieren.
- Descripción de la puesta en marcha y operación de la red.

Depósitos para Aguas Residuales.

Parte Hidrotécnica.

- Fundamentación de la operación del depósito.

- Descripción general de la zona del emplazamiento del tanque, incluyendo vías existentes y proyectadas, redes de cualquier tipo, solución de drenaje, etc.
- Descripción de la ubicación específica, capacidad (debe estar considerado el volumen contra incendios donde proceda), material, formas de operación.
- Solución 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.
- Soluciones para la inspección, mantenimiento 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.

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 (fundamentación del tipo de cimentación adoptada)
- En las superestructuras justificar el tipo de superestructura predominante, descripción de las soluciones estructurales portantes en las cubiertas.
- Sistema de impermeabilización utilizada en cubiertas.
- Breve descripción y especificaciones técnicas de las técnicas constructivas utilizadas, tales como pretensados, moldes deslizantes y otros.
- Preparación de la superficie, clasificación de la protección (acrílica, epoxi y otras), indicación de los tipos de pintura y selección del material.

Parte Mecánica.

- Soluciones de fijación de soportes.
- Requisitos para la protección anti-corrosiva.
- Preparación de la superficie, clasificación de la protección contra la corrosión.

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.
- Protección contra descargas eléctricas atmosféricas.
- Sistema de iluminación exterior e interior (tipos de luminarias y lámparas),

Obra de Tratamiento de Aguas Residuales.

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 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.
- 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, módulo de elasticidad, posición del manto freático, ángulo de reposo, etc.)
- Descripción de la solución estructural (fundamentación del tipo de cimentación adoptada).
- Sistema de impermeabilización utilizada en cubiertas.
- Breve descripción y especificaciones técnicas de técnicas constructivas especiales, tales como pretensados, moldes deslizantes y otros.
- Preparación de la superficie, clasificación de la protección (acrílica, epoxi y otras), indicación de los tipos de pintura y selección del material.

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.
- 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.
- 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. Índices Técnico-Económicos.

Se plasmarán los principales índices técnico-económicos:

- Costo de Inversión/habitantes
- Costo de Operación y Mantenimiento/Habitantes
- Costo Capitalizado o Anualizado Total / Habitantes.
- Costo Capitalizado o Anualizado Total / m³ agua producido
- Potencia Empleada / Caudal Bombeado.

Capítulo IV. 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.
- Programación cuantitativa.

Capítulo V – 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.
- Gráficos y curvas de las bombas.
- Hojas de cálculos.
- 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 aguas residuales</i>
Micro-localización o Ubicación General	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Situación en planta de la obra proyectada. ▪ Identificación de los objetos de obras. ▪ Situación de las vías de comunicaciones principales o de importancia, corrientes fluviales, edificios y otros puntos de interés. ▪ Referencia de la obra al sistema geodésico nacional de coordenadas. ▪ Orientación al Norte Magnético 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obra de Captación 2. Estación de Bombeo 3. Colectores Principales 4. Red de Colectores 5. Depósitos 6. Obra de Tratamiento 7. Obras de Registros
Planta general	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Indicación de los objetos de obra y sus conexiones. ▪ Cercado perimetral, viales interiores, zonas de parqueo, áreas verdes. ▪ Caseta de Control de Acceso. ▪ Alumbrado exterior, subestación eléctrica grupo electrógeno. ▪ Conductos exteriores. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obra de Captación 2. Estación de Bombeo 3. Depósitos 4. Obra de Tratamiento
Planta, Secciones Cortes y Detalles Tecnológicos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Enmarcación de la Zona I de protección sanitaria de la fuente (Agua subterránea) (aplicable solamente a 1). ▪ Dimensionamiento en planta, elevaciones, secciones y/o cortes. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obra de Captación 2. Estación de Bombeo 3. Conductora

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aparecerá el ancho y alto del edificio, indicación de los niveles de agua en la fuente y cota del terreno. ▪ 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). ▪ Se representan 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). ▪ Ubicación de todo el equipamiento interior, bombas, equipos de bombeo auxiliares y de drenaje, pizarras eléctricas, etc. (aplicable sólo a 2, 5,6). ▪ Posición grúa sub-colgada o de la solución específica para el izaje de los equipos. (aplicable sólo a 1, 2, 5,6). ▪ Se ubicarán los ejes de la trayectoria de instalaciones hidráulicas. ▪ Órgano de tratamiento de residuales líquidos, incluyendo la disposición final del efluente. 	<p>4. Red de Colectores</p> <p>5. Depósitos</p> <p>6. Obra de Tratamiento</p>
<p>Planta con Datos Hidráulicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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. ▪ 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. 	
<p>Perfil del Camino del Agua</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se representará el flujo de agua a través de todos los órganos de tratamiento de la planta. ▪ Se señalarán las cotas de la superficie libre del agua en cada órgano de tratamiento. ▪ Se señalarán invertidas de los conductos, diámetros, caudales, velocidades y pendientes. ▪ Se mostraran además las intersecciones con otras redes técnicas 	<p>Obra de Tratamiento</p>
<p>Perfil del Camino del Lodo</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se representará el flujo de lodos entre los órganos de la planta y el punto de disposición final. ▪ Se señalarán las invertidas de los conductos, diámetros, caudales, velocidades y pendientes. ▪ Se mostraran además las intersecciones con otras redes técnicas. 	

Construcción y montaje.

Equipamiento.

Valor Total de Construcción, Montaje y Suministros, incluyendo los presupuestos independientes establecidos por el PRECONS.

El Cliente y el Proyectista pueden acordar contractualmente una desagregación más detallada y específica para la documentación de presupuesto de los apartados anteriores. La Guía para la desagregación, no obligatoria, la cual especifica unidad de medida o valor para cada renglón.

Objeto	Denominación del Plano	Escala Recomendada	Observaciones
Micro-localización o Ubicación General.	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 y montaje general	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 para Aguas Residuales	Parte Hidrotécnica		
	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. Movimiento de Tierra. Drenaje Exterior y Interior	1:500 – 1:100	
	Replanteo, Movimiento de Tierra y drenaje exterior	1:500 – 1:100	
	Planta Secciones Cortes y Detalles 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 Mono-lineal	Adimensional	
Parte Hidrotécnica, Estructural y Mecánica			
Colectores Principales	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 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.

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. 53 – 91: 1983. Determinación de la Demanda de Agua Potable en Poblaciones (en revisión).
- [4] NC. 53 – 121: 1984. Acueducto. Especificaciones de Proyecto (en revisión).
- [5] NC-ISO 5455: 2004. Dibujo técnico — Escalas.
- [6] Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico RAS – 2000 Sección II B, Sistemas de Acueducto. República de Colombia.
- [7] Reglamento del Control de Autor – Octubre 1978 – emitido por Comité Estatal de la Construcción (CEC)
- [8] Reglamento del Control Técnico de Obras – Octubre 1978 – emitido por Comité Estatal de la Construcción (CEC).
- [9] 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.
- [10] Requisitos de alcance y contenido de los servicios técnicos para inversiones turísticas emitido como NC 69:1999 por la ONN.
- [11] Tarea de Proyección, Proyecto Técnico y Proyecto Ejecutivo emitidos por el Comité Estatal de la Construcción (CEC) en Octubre de 1977.
- [12] Instructivo PEAD tercera versión.
- [13] Resolución 45/91 - INRH. Índices de Consumo de agua para el sector de la economía no agrícola.