

3 0 2 . 5

7 0 N O

República de Colombia

MINISTERIO DE SALUD PUBLICA

INSTITUTO NACIONAL PARA PROGRAMAS ESPECIALES DE SALUD

DIVISION DE SANEAMIENTO BASICO RURAL

NORMAS DE DISEÑO ALCANTARILLADOS RURALES

S. B. R. P. No. 0023 — 10

BOGOTA D. E.

FEBRERO DE 1970

302.5-70ND

473 II
302.5
FONO

REPUBLICA DE COLOMBIA
INSTITUTO NACIONAL PARA PROGRAMAS ESPECIALES
DE SALUD " I N P E S "

DIVISION DE SANEAMIENTO BASICO RURAL

LIBRARY
International Reference Centre
for Community Water Supply

NORMAS DE DISEÑO

ALCANTARILLADOS RURALES

BOGOTÁ, D. E.

FEBRERO DE 1.970

C A P I T U L O - I -

1. INVESTIGACION PRELIMINAR

1.1. Generalidades.

La investigación preliminar consiste en la recolección y clasificación de toda la información requerida para el buen diseño y correcta ejecución de la obra.

Los datos que sirvan de base para el proyecto serán escogidos en el campo y/o en publicaciones o registros merecedores de confianza, haciendo citación de la fuente o autor.

Serán de gran utilidad los datos que sirvieron de base para el proyecto de Acueducto de la localidad ya que pueden dar una economía de tiempo y dinero en los trabajos de campo y de diseño, previa actualización y adaptación de los mismos.

1.2 Características de la Localidad.

Se hará una descripción sobre la ubicación, historia, situación social, cultural, político-administrativa y económica, subrayando la actitud de la comunidad hacia la obra.

1.2.1 Climatología. Temperatura media, humedad, régimen de lluvias, altura sobre el nivel del mar, y si es posible datos pluviométricos.

1.2.2 Suelo. Se indicarán los diferentes estratos (tierra, arena, conglomerado, roca etc.) por donde pasará el alcantarillado, señalando los sitios que representen condiciones de cimentación especial.

Se determinará con la mayor aproximación la profundidad del nivel freático.

1.2.3 Acceso a la Localidad. Vías de comunicación a la capital Seccional y a las poblaciones vecinas. Distancia y estado de éstas vías. Otros medios de comunicación (Teléfono, Telégrafo, Radio-Teléfono); medios y costo de transporte para personas y materiales.

1.2.4 Aspectos Urbanísticos. Disposición urbanística de la localidad indicando las zonas comercial, industrial, residencial y de desarrollo futuro, planes de obras que puedan interferir con el proyecto. Tipo de piso de las calles.

1.2.5 Aspectos Demográficos. Número de habitantes y de viviendas actuales dentro del área de influencia del proyecto. Datos sobre población flotante.

1.2.6 Recursos de la Comunidad.

a) Disponibilidad de mano de obra en cuanto a personal especializado (maestros de obra, albañiles, carpinteros, etc.) y obreros. Sueldos y salarios vigentes en la localidad y zonas próximas.

b) Disponibilidad y costo de materiales de construcción, herramientas, equipo etc.

Se verificarán cantidades, compatibles con la magnitud de las obras, de materiales tales como piedras, arena, triturados, ladrillos, teja, madera, etc.

Facilidades relacionadas con la construcción de las obras, tales como talleres de mecánica y eléctricos. Sitios para almacenamientos de materiales etc.

- c) Energía eléctrica. Características del sistema generador y de la corriente transmitida y distribuida. Propietario, costo por KH-hora, horas de prestación del servicio. Facilidad y costo de instalación. Número de conexiones y consumo actual (energía disponible).
- d) Servicios de la Comunidad. Escuelas, Centros de Salud, Hospitales, contemplando toda institución pública que pueda beneficiar o contribuir al correcto funcionamiento y desarrollo de la obra.
- e) Planes de desarrollo locales, regionales o nacionales. Industrias por establecerse.
- f) Condiciones socio-económicas. Con base en la encuesta socio-económica de la comunidad conforme a modelo establecido, consignar los siguientes datos:

Promedio de Ingresos por Familia.

Origen de los Ingresos (No. de patronos y dependientes).

Clase de Organización Comunal; Organismos Comunales.

1.2.7 Condiciones Sanitarias Existentes.

- a) Condiciones generales de salud de la comunidad, si se conocen. Enfermedades de origen hídrico y parasitosis.

- b) Sistema de disposición de excretas en la localidad, tipo y estado de la obra, población servida, extensión de la red, posibilidades de utilización, número de conexiones, grado y tipo de tratamiento y disposición final.
- c) Sistemas de abastecimiento de agua. Cuando exista abastecimiento de agua de cualquier tipo se deberá anotar la entidad que lo construyó, las condiciones en que se presta el servicio, calidad del agua, consumo aproximado de la población, número de conexiones domiciliarias existentes, administración actual, valor de la cuota familiar, etc.
- d) Consignar un breve resumen que refleja las demás condiciones sanitarias de la localidad (Basuras, Matadero, Plaza de Mercado, Residuos Industriales, Porquerizas, Gallineros, etc).

1.2.8 Posibles Corrientes Receptoras. Cuando las aguas servidas se van a descargar en una corriente o masa de agua, se deben indicar sus características y usos aguas arriba y aguas abajo del sitio de descarga.

Nunca deberá verterse aguas negras o más de una fuente. En caso absolutamente necesario, será indispensable justificar ese hecho, previo el estudio de las condiciones topográficas de la localidad.

Si se trata de una corriente, se determinarán los más exacto posible los caudales y niveles máximo, medio y mínimo. Se indicará cualquier factor que pueda influir en las variaciones del gasto de la corriente.

Si se trata de un lago se dará el área aproximada, la profundidad media en las cercanías del desague y las entradas medias del agua al lago.

En ambos casos se indicarán las condiciones sanitarias, los resultados de los exámenes físico-químico y bacteriológicos. Exámenes hidrobiológicos (PLANKTON), en caso de lagos. Distancia al centro del poblado, accesibilidad, etc.

Los datos anteriores nos servirán de base para seleccionar el tipo de tratamiento que deba darse a las aguas servidas antes de ser descargadas en la corriente o lago.

1.2.9 Campos de Infiltración. Cuando las aguas servidas se van a disponer en campos de infiltración, se debe indicar la permeabilidad del terreno, el área disponible y los costos de adquisición de ésta.

1.2.10 Alternativa del Proyecto. Factibilidad técnico-económica.

En caso de que existan varias alternativas para el proyecto técnicamente factibles, se considera la factibilidad económica así:

Tomando como base la experiencia que se tenga en la región sobre costos promedio de obra, se hará una primera aproximación sobre costos de las distintas alternativas que se es tán considerando. De este valor aproximado se sacarán costos por habitante aproximados para ser comparados con el - costo por habitantes promedio existente en la región. Este factor nos dá elementos de juicio para elegir la solución.

Más adelante, con el proyecto y presupuesto correspondientes ya elaborados se podrá conocer el costo por habitantes definitivo y el valor de la cuota familiar por servicio de alcan tarillado, el cual, adicionado al valor de la cuota familiar por acueducto, dará una suma que comparada con la capacidad de pago de la población, obtenida de la encuesta socio-económica, mostrará definitivamente la factibilidad económica del - proyecto.

C A P I T U L O - I I -

2. LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Se levantará el área edificada y la de desarrollo futuro, zonas para estaciones de bombeo, cuando fuere necesario, zonas para emisario final y unidades de tratamiento. Igualmente se localizarán las instalaciones existentes.

Los levantamientos se harán con tránsito y nivel de precisión.

2.1 Condiciones Generales.

2.1.1 Orientación: El levantamiento planimétrico se referirá al meridiano magnético.

2.1.2 Altitud. El levantamiento altimétrico será referenciado a un B.M. bien identificado, preferiblemente los del Instituto Geográfico.

2.2 Errores Permisibles.

2.2.1 Error Lineal. El error máximo admisible en el cierre de las poligonales será de 1 : 2.000.

2.2.2 Error Angular. El error máximo admisible en el cierre angular de las poligonales será $E = \sqrt{\frac{V}{N}}$, siendo N el número de vértices de la poligonal y E el error en minutos sexagesimales.

2.2.3 Error de Nivelación. El error máximo admisible en el cierre altimétrico será $E = \pm 20 \sqrt{K}$, siendo K la longitud nivelada en kilómetros y E el error expresado en milímetros.

2.3 Zona de Levantamiento.

2.3.1 Red de Colectoras. Se hará un levantamiento topográfico incluyendo la localización exacta de todas las calles y carreteras, manzanas edificadas o nó, quebradas, zanjas, cursos de agua, elevaciones, depresiones, todos los pavimentos anotando su clase y estado y todas aquellas estructuras naturales o artificiales que guarden relación con el diseño.

En caso de que existan redes de alcantarillado se deben tomar cotas de batea en las extremidades de cada tramo determinando los diámetros de la Sección, clase de material, estado etc. para estudiar la posibilidad de su utilización.

Los pozos de inspección se localizarán refiriéndolos a las cuatro esquinas ó a puntos especiales de fácil reconocimiento, y midiendo en el terreno la distancia entre pozos.

El levantamiento planimétrico de la zona correspondiente a la red de colectores deberá realizarse con base a polígonos cerrados que circunscriban parcial o totalmente el área urbana presente y futura. Estas poligonales se enlazarán entre sí, y a ellas deberán amarrarse los ejes de las calles extremas y del emisario final.

Para determinar las poligonales en el levantamiento de la población, se dividirá el área urbana en sectores rectangulares de 400 metros de lado aproximadamente.

La nivelación será de precisión y debe incluir: ejes de las calles, tomando cotas de los cruces de las mismas, puntos salientes, lechos de quebradas, depresiones, y en general: cotas de ejes de calles a distancias no mayores de 20 metros para pendientes superiores al 2% y de 50 metros para pendientes inferiores al 2%.

Los detalles topográficos se tomarán con el fin de obtener curvas de nivel que indique exáctamente la altimetría del terreno, en las calles, zonas suburbanas y de desarrollo futuro, patios, solares en donde existan cambios de pendiente, zanjas, etc. partiendo de las cotas tomadas con nivel de precisión. La separación vertical de las curvas de nivel, debe estar relacionada con la pendiente media del terreno según la siguiente tabla:

Pendiente	Terreno	Separación vertical de curvas de Nivel - (Mts.)
%		
Menor de	2%	0.50
2 a 5		1.00
5 a 10		2.00
Mayor de	10	3.00

Como trabajo complementario se determinarán el nivel freático y la resistencia del terreno en Kg./Cm². La profundidad de las perforaciones estará de acuerdo con la que tendrán los alcantarillados o estructuras, con el fin de obtener un perfil que indique lo más exáctamente posible la configuración del terreno y asegurar el mejor diseño.

2.3.2 Estaciones de Bombeo. Se hará un levantamiento topográfico detallado de un área adecuada a la magnitud de la obra y localizada en un sitio que permita el mejor funcionamiento tanto desde el punto de vista técnico como estético y de confort. El área mínima a levantar será de una (1) hectárea.

2.3.3 Estaciones de Tratamiento. (Idem a las estaciones de bombeo). La distancia mínima al punto más cercano del perímetro urbano será de 600 metros.

2.3.4 Zona de Descarga. Cuando el vertimiento se realice en una masa de agua, se hará un levantamiento topográfico detallado que comprenda una zona no inferior a 50 metros del lado del desagüe y en una longitud de 50 metros aguas arriba y aguas abajo del sitio de descarga. Se tomará un perfil con indicaciones de los niveles máximos y mínimos. Si la disposición final se hace en campo de infiltración se levantará un área adecuada a la magnitud del proyecto.

2.4 Referencias de Levantamientos Planimétricos.

En el área urbana se colocarán como mínimo, tres (3) referencias de tránsito en mojones de concreto visibles de dos en dos.

En los levantamientos situados fuera del actual perímetro urbano se colocarán referencias de tránsito en mojones de concreto los cuales estarán referenciados a obras estables que se encuentren a su alrededor y su número será de tres (3) por kilómetro.

En las estaciones de bombeo, plantas de tratamiento, descarga y obras de arte especiales, deberán dejarse mojones de concreto debidamente referenciados en número suficiente que permitan la localización de las estructuras respectivas.

2.5 Referencias de Levantamientos Altimétricos.

Previamente a la nivelación se colocarán B.B. - M.M. (Bench Marks) de concreto en número de tres (3) por kilómetro y visibles de dos en dos, también debidamente referenciados.

. / .

C A P I T U L O -III-

3. D I S E Ñ O

3.1 Período de Diseño.

Se adoptarán los siguientes períodos de diseño:

Red de Colectores	: 20 años
Estación de Bombeo	: 20 años
Equipos de Bombeo	: 5 a 10 años
Emisario Final	: 20 años

Unidades de tratamiento : 30 años siendo el proyecto concebido de tal manera que se pueda construir por lo menos en dos (2) etapas y que permita ampliaciones.

3.2 Cálculo de Población.

Para el proyecto de cada uno de los elementos de la obra deberá hacerse un cálculo de población con el período de diseño correspondiente.

Se recomienda utilizar el método geométrico, cuya fórmula es:

$$P_f = P_a (1 + r)^n$$

En donde:

P_f = Número de habitantes al final del período de diseño correspondiente.

P_a = Número de habitantes actuales, determinando mediante la encuesta socio-económica.

r = Tasa de crecimiento geométrico, determinada con base en censos de la población y obtenida utilizando esta misma fórmula (en este caso n es el período intercensal).

n = Período de diseño correspondiente.

En caso de no existir datos censales de la localidad, se puede utilizar la rata de crecimiento de una población de crecimiento similar ó una rata promedio conocida de la región.

Cuando se justifique, la población flotante y la debida a crecimiento industrial ó de cualquier índole por fuera de lo normal, deberá tenerse en cuenta del cálculo.

3.3 Sistema de Alcantarillado.

Los alcantarillados serán del sistema separado (Sanitario). No se aceptan alcantarillados combinados o semi-combinados ya que los costos de tratamiento de las aguas negras serían muy elevados.

3.4 Caudales de Diseño.

3.4.1 Definiciones.

- a) Dotación de agua potable: Es la cantidad de agua suministrada en un día a cada usuario. Se expresa en lt/hab x día.
- b) Caudal medio diario de aguas residuales: Es la contribución durante 24 horas, obtenida como promedio de las contribuciones diarias en el período de un año. Cuando no se conocen registros, podrá asumirse como un porcentaje del producto de la dotación por el número de habitantes servidos.
- c) Caudal máximo horario de aguas residuales: Es la contribución máxima durante una hora observada en un período de un año.

d) Caudal por infiltración: Es la contribución proveniente de las aguas que a través del subsuelo penetran a la tubería, principalmente por las juntas.

e) Caudales especiales: Es la contribución proveniente de instalaciones como escuelas, colegios, industrias.

3.4.2 Caudal Medio Diario. Se calculará como el 80% de la dotación.

3.4.3 Cálculo Máximo Horario. Se calculará multiplicando el caudal medio diario por el coeficiente tres (3).

3.4.4 Caudal por Infiltración. El valor adoptado variará de 10 a 100 litros por metro de alcantarilla durante 24 horas. También, podrá adoptarse un valor de 0,1 litros por segundo X hectárea.

3.4.5 Caudales Especiales.

a) Para escuelas y colegios se fijan 30 litros por alumno en 8 horas de labores diarias.

b) Para industrias se fijará un valor para cada caso con base en un estudio hecho directamente en el terreno.

3.5 Capacidad del Diseño de las Diferentes partes del Sistema.

Red de Colectores:

Se diseñará con el caudal máximo horario, adicionándole el caudal de infiltración. Los caudales especiales se adicionarán para el cálculo de los tramos bajo su influencia.

Estación de Bombeo:

La capacidad del pozo de succión se diseñará teniendo en cuenta el caudal de llegada calculado con base al máximo horario incluida la infiltración, y según la ubicación de la estación se adicionarán los caudales especiales. Además, debe considerarse un Período de retención entre 10 y 30 minutos, que dependerá de la Bomba escogida y del número de arrancadas.

Para la selección del equipo de bombeo se tendrá en cuenta el caudal de llegada calculado con base en el máximo horario.

Planta de Tratamiento:

La capacidad de la planta se diseñará para el caudal máximo horario.

Los caudales medio y mínimo diarios se utilizarán para controlar que el funcionamiento de las diferentes partes de la planta sea óptima en todas las condiciones de flujo.

3.6 Red de Colectores.

3.6.1 Cálculos. Para el cálculo de la red de colectores se utilizará la fórmula de MANNING.

$$V = \frac{R^{2/3} S^{1/2}}{N}$$

En la cual:

V = Velocidad en mts/seg.

R = Radio hidráulico en mts.

S = Pendiente hidráulica.

N = Coeficiente de rugosidad.

3.6.2 Velocidades.

a) Velocidad Mínima.

La velocidad mínima real será de 0.40 mts/seg.

b) Velocidades Máximas.

Según el material de que están construidas las tuberías se tienen los siguientes valores:

Tubería de Concreto = 4.0 mts/seg.

Tubería de Gres = 5.0 mts/seg.

3.6.3 Pendientes.

a) Pendientes Máximas.

Son las que corresponden a velocidades máximas.

b) Pendientes Mínimas.

Son las que corresponden a velocidades mínimas.

3.6.4 Coefficiente de Rugosidad. Los coeficientes de rugosidad

varían según la clase de material de los colectores.

Se utilizarán los siguientes valores:

Tubos de Gres y Vitrificado	0.013
Tubos de Concreto	0.015
Superficies de mortero de cemento pulido ...	0.013
Canales de Concreto pulido	0.016
Canales de Concreto áspero	0.025
Canales en tierra con hierba	0.050

3.6.5 Profundidades. La profundidad mínima aceptada es de 1.00 mts. contado a partir de la clave de las tuberías o colectores.

La profundidad máxima será de 5.00 mts, siempre que se estudien las obras de defensa necesarias para las propiedades adyacentes a los trabajos.

Cuando se presente un cruce de un alcantarillado de aguas negras con una tubería de acueducto, la tubería de aguas negras deberá ir a mayor profundidad que la de agua potable.

3.6.6 Diámetro Mínimo. El diámetro mínimo para alcantarillados principales será de 8".

No se permitirá descargar una tubería en otra de menor diámetro.

3.6.7 Conexiones Domiciliarias. El desagüe de las casas se hará en tubería de 6" de diámetro que se unirá al alcantarillado principal.

En lo posible, los ejes de las tuberías deberán formar un ángulo de 45°.

El proyecto de la conexión domiciliaria estará de acuerdo a la profundidad de los colectores.

La pendiente mínima será del 2%.

La conexión domiciliaria deberá llegar hasta el paramento de las casas o lotes.

3.7 Cámaras de Inspección.

3.7.1 Ubicación de las Cámaras. Se colocarán Cámaras de Inspección en los arranques; en todo cambio de dirección, pendiente, diámetro y en los sitios donde concurren varias alcantarillas.

3.7.2 Distancia entre Cámaras. La distancia mayor entre las cámaras de Inspección será de 100 mts.

3.7.3 Dimensionamiento de las Cámaras. Las Cámaras serán circulares; construídas en ladrillo, concreto o piedra. Con relación a su altura, las cámaras de inspección serán de dos tipos.

a) Tipo - I -:

Cuando la altura entre la clave del tubo de salida y la rasante sea menor de 1.10 mts., se construirá un cilindro de 0.60 mts. de diámetro interior desde el fondo de la cámara hasta la rasante.

b) Tipo -II-:

Cuando la altura entre la clave del tubo de salida y la rasante sea mayor de 1.10 mts., se construirá un cilindro de 1.20 mts. de diámetro interior, hasta un nivel de 0.70 mts. por debajo de la rasante; a partir de ese punto se levantará el Cono de Reducción que terminará en la Boca de la Cámara con un diámetro interior de 0.60 mts.

La cimentación de las Cámaras consistirá en una losa de 0.20 mts. de espesor y de un diámetro mayor en 0.20 mts. al diámetro exterior de la Cámara. Sobre esta losa se construirán las Cañuelas de Transición, cuya Sección será la de una U con fondo semicircular, y sus lados suficientemente altos para prevenir el rebose. El piso de la Cámara deberá tener una pendiente hacia las cañuelas no inferior al 15%.

Las paredes de las cámaras tendrán 0.20 mts. de espesor como mínimo.

Las tapas de las cámaras podrán ser de hierro fundido ó de Concreto reforzado protegido con Platina de hierro de 3" x 1/8".

El borde interior de la Boca de la Cámara estará protegido por un anillo de hierro fundido ó de Platina de hierro de 3" x 1/8".

En las Cámaras de Inspección que sirvan para tramos de arranque y a las cuales concurren otras tuberías, la batea ó bateas de arranque deberán estar a un nivel mínimo igual a la cota de la clave del tubo más alto.

Las Bocas de Salida deben quedar como mínimo cinco (5) centímetros más bajas que las de entrada.

3.8 Cámaras de Caída.

Cuando haya un desnivel de 0.80 ó más entre el fondo de la Cámara y la batea de la tubería de entrada, deberá construirse Cámara de Caída.

El tubo bajante tendrá un diámetro menor ó igual al de la tubería principal. Será como mínimo de 8". Dicho tubo estará colocado por fuera de la cámara y el mismo plano vertical de la tubería principal, la cual se prolongará con su pendiente original hasta la pared de la cámara.

3.9 Cámara de Lavado.

No se recomienda el uso de cámaras de lavado por las siguientes razones: Posibilidad de contaminación de la red del acueducto. Su funcionamiento demanda una cantidad considerable de agua. Los tramos por las bajas velocidades a que trabajan requieren una limpieza especial, ésta se hará utilizando agua a presión por medio de mangueras, por medio de cables ó con dispositivos especiales u otros procedimientos.

3.10 Sifones Invertidos.

Quando la topografía del terreno exija la construcción de obras de éste género se tendrán en cuenta los siguientes detalles:

Se calcularán por la fórmula de HAZEN WILLIAMS con coeficiente $C = 100$, es decir se utilizarán tuberías de acero ó hierro fundido.

Se utilizarán como mínimo dos (2) tuberías cuyo diámetro mínimo será de 6" y se tendrán medios adecuados de limpieza.

La velocidad mínima aceptable será de 1.00 mts/seg.

La velocidad máxima será de 3.50 mts/seg.

3.11 Estaciones de Bombeo.

Cuando haya necesidad de proyectar estaciones de bombeo se tendrá en cuenta que la capacidad útil del pozo para almacenar aguas negras varía según el número de arrancadas por hora que tendrán los motores que accionan el conjunto elevatorio, y cuadal medio de bombeo.

Las capacidades adoptadas son generalmente las siguientes:

<u>No. Arranques por hora</u>	<u>Capacidad útil almacenamiento (lts.)</u>
3	300 veces el caudal medio de bombeo, expresado en lts/seg.
4	225 veces el caudal medio de bombeo, expresado en lts/seg.
6	150 veces el caudal medio de bombeo, expresado en lts/seg.
8	112.5 veces el caudal medio de bombeo, expresado en lts/seg.
10	90 veces el caudal medio de bombeo, expresado en lts/seg.

Para los valores anotados, la relación entre el caudal medio de bombeo, el caudal de llegada, el volumen útil de almacenamiento y el número máximo de arranques por hora, está dado por las ecuaciones:

$$N = \frac{0.9Q_B}{V_u} \quad (1) \quad Q_B = 2 Q_{LL} \quad (2)$$

En las que:

N = Número máximo de arranques por hora.

QB = Caudal medio de bombeo (lts/seg).

QLL = Caudal de llegada (lts/seg).

V_u = Volumen útil del pozo de succión en M³.

Se proyectará el suministro de agua necesaria para limpieza que debe hacerse en la estación.

Se proyectarán dispositivos de alarma que señalen un nivel anormal en caso de no funcionamiento del equipo de bombeo.

La entrada del agua al pozo de succión debe estar prevista de una rejilla destinada a retener sólidos en suspensión y cuerpos flotantes extraños a las aguas residuales, como papeles, trapos, pedazos de madera, lata, materiales plásticos etc.

La separación y dimensiones de las barras varía de acuerdo al tamaño de los sólidos que se espera retener:

<u>CLASE DE REJILLA</u>	<u>SEPARACION DE BARRAS</u>	<u>DIMENSIONES DE LAS BARRAS</u>
Gruesas	4.0 a 10.0 cms.	3/8" x 2"
		3/8" x 2½"
		1/2" x 1½"
		1/2" x 2"
Comunes	2.0 a 4.0 cms.	5/16" x 2"
		3/8" x 1½"
		3/8" x 2"
		1/4" x 1½"
Finas	1.0 a 2.0 cms.	5/16" x 1½"
		3/8" x 1½"

Las rejillas se instalarán en un ángulo de 30° ó 45° con la horizontal y dispondrán de una plataforma para facilitar la limpieza.

El pozo de almacenamiento de aguas negras tendrá una fuerte pendiente hacia la succión de las bombas (aproximadamente del 15%).

. / .

CAPITULO - IV -

4. PRESENTACION DE PROYECTOS

4.1 Presentación de Planos y Memorias

Los planos y memorias para los alcantarillados de poblaciones menores de 2.500 habitantes, elaborados por las Seccionales de Saneamiento Básico Rural, deberán ser remitidos a la División de Saneamiento Básico Rural, del INPES, al finalizar el tercer trimestre del año anterior al de la construcción, para su aprobación y además para poder ser contemplados en el presupuesto de inversiones del Fondo Rotatorio del Taller Sanitario, dentro de la vigencia en la cual dichas obras van ser construídas. Dado el caso de que por motivos ajenos a las Seccionales, no pudieran presentarse los proyectos en el plazo estipulado anteriormente, se remitirá, previa justificación y dentro del mismo término, una lista de obras a construir en el año siguiente, con un estimativo aproximado del presupuesto por obra y se prolongará la fecha de presentación definitiva de los proyectos hasta el 30 de noviembre del mismo año, quedando con prioridad para su estudio y aprobación los proyectos remitidos a la División antes del 31 de octubre.

En consecuencia, no podrán iniciarse los trabajos de construcción de un alcantarillado, hasta tanto el respectivo proyecto haya sido revisado y aprobado por la Sección de Estudios y Construcciones de la División de Saneamiento Básico Rural del INPES.

4.2 Partes Componentes del Proyecto

La presentación de los proyectos a la División de Saneamiento Básico Rural del INFES incluirá una copia, la cual constará de los siguientes elementos:

- a) Carátula
- b) Índice
- c) Plano de ubicación de la localidad
- d) Cálculo de Coordenadas
- e) Memoria Descriptiva
- f) Cálculos hidráulicos
- g) Cálculos estructurales
- h) Análisis de precios unitarios y presupuesto
- i) Juego de planos

4.2.1 Carátula. Cada proyecto será presentado en forma de carpeta tamaño carta con tapa y contratapa de cartulina; la tapa llevará la carátula de acuerdo con el modelo adjunto.

4.2.2. Índice. Inmediatamente a continuación de la carátula se agregará un índice en el cual se hará mención de los capítulos respectivos con sus correspondientes contenidos por hojas.

4.2.3. Plano de Ubicación de la Localidad. Cada proyecto llevará un plano del Departamento en la escala necesaria para encuadrarlo en la hoja de tamaño carta, en el cual se señalará la ubicación de la ciudad capital , el municipio y la localidad en

la cual se construirá la obra, señaladas en círculos de acuerdo a las convenciones según modelo adjunto.

- 4.2.4 Cálculo de Coordenadas de las Poligonales. Se adjuntará a la memoria el cuadro correspondiente al cálculo de las Coordenadas de las poligonales del alcantarillado; población y emisario final. Los cuadros se elaborarán en hojas tamaño carta según modelo adjunto.
- 4.2.5 Memoria Descriptiva. Tiene por objeto dar a conocer las características de la localidad, los resultados de la encuesta socio-económica y las soluciones adoptadas.
- Debe suministrarse la siguiente información mínima.
- Localización
 - Topografía
 - Clima
 - Actividad Económica
 - Autoridades, servicios públicos e instituciones oficiales y privadas.
 - Condiciones sanitarias
 - Abastecimiento de agua.
 - Disposición final de las aguas negras. En caso de que la descarga se realice en una corriente de agua, la descripción debe abarcar los puntos indicados en el numeral 1.2.8 de estas normas.

4.2.6 Cálculos Hidráulicos. Los cálculos hidráulicos tienen por objeto registrar en forma detallada los valores básicos que han servido para el cálculo, las fórmulas, ábacos ó tablas empleadas y los valores resultantes.

Deberá incluirse como mínimo en cada proyecto los siguientes:

a) Datos Demográficos.

Población actual (obtenida de la planilla de la encuesta socio-económica), el índice de crecimiento demográfico, la fórmula utilizada para el cálculo de la población futura y el período de diseño para cada una de las estructuras.

b) Caudales de Diseño.

Se debe indicar: la dotación de agua potable, el caudal medio diario de agua residual, el caudal máximo horario de agua residual, el caudal por infiltración y los caudales especiales.

c) Red de Colectores

Los colectores se calcularán con base en lo establecido en los numerales 3.5 y 3.6, y los resultados se consignarán en el modelo que se anexa.

d) Cámaras de Inspección

Se dimensionarán de acuerdo con lo establecido en el numeral 3.7, y se clasificarán en un cuadro de acuerdo con su altura.

e) Bombeo

Cuando se proyectan estaciones de bombeo deberá indicarse el sistema adoptado, las bombas escogidas, el número de arrancadas por hora, y la capacidad y características del poso de almacenamiento de aguas negras.

4.2.7 Cálculos Estructurales. Cuando se trata de obras especiales, diferentes a los modelos adoptados por el INFES, deberán hacerse los cálculos y el diseño estructural respectivo.

4.28 Análisis de Precios Unitarios y Presupuesto

a) Análisis de precios unitarios:

Es necesario hacer un análisis de precios unitarios, teniendo en cuenta el costo de mano de obra y materiales en la localidad, para cada uno de los diferentes ítems del presupuesto, que así lo requieran, tales como: valor del M^3 de concreto ciclópeo, del M^3 de concreto reforzado, del M^2 de repello, del M^2 de muro de ladrillo, del M^3 de excavaciones, etc.

b) Presupuesto:

En base al proyecto definitivo y al análisis de precios unitarios, se elabora el presupuesto de la obra, indicando en un orden lógico los diversos ítems que lo componen, así como la unidad empleada, valor unitario, valor parcial, y valor total del ítems.

Se procurará, en lo posible, subdividir cada obra parcial en partes bien individualizadas y fáciles de ubicar ó descomponer en sus elementos constituyentes.

Únicamente se admitirán valores globales en aquellos items en los que resulte difícil o imposible su discriminación en valores unitarios.

Los items del presupuesto se presentarán ordenados de la siguiente manera:

Colecciones.

Cámaras de Inspección.

Cámaras de Caida.

Emisario final.

Estaciones de bombeo.

Administración y gastos generales.

Para la determinación de los costos de materiales se calculará en lo posible el costo del material colocado en la obra.

Vale decir, agregando al costo en el lugar de producción o venta el de transporte hasta las obras.

El valor total del presupuesto incluirá hasta un 10% por concepto de imprevistos.

Al monto total resultante se le podrá aumentar hasta un 15% por concepto de administración y gastos generales.

Además se agregará una lista con los costos de los materiales, salarios, energía, transporte en la zona, etc. que sirvieron para confeccionar el presupuesto.

4.2.9 Juego de Planos

a) Forma de Presentación:

En todos los casos se presentará una copia heliográfica de los planos originales dibujados en tinta china o similar.

Los planos serán claros y legibles. Deben dibujarse de manera que toda información necesaria pueda mostrarse perfectamente.

El tamaño de los planos será de 50 cms. por 70 cms. con un margen perimetral de 1.5 cms. , excepto el margen izquierdo que tendrá 4 cms.

En el ángulo inferior derecho, llevarán un cuadro para el letrero, de 10 cms. de alto por 15 cms. de ancho según el modelo adjunto.

b) Número de Planos:

Se presentarán como mínimo los siguientes planos:

1. Un plano topográfico de la localidad, donde aparezca acotado el conjunto de las obras. La separación vertical de las curvas de nivel, estará determinada por el cuadro que aparece en el numeral 2.3.1 de estas normas.

2. Un plano de la red de colectores en el cual se indique, el sentido de las aguas y la ubicación de las cámaras de inspección y de cualquier otro tipo de estructura.
3. Un plano de los perfiles de cada uno de los tramos en el cual se indique: la profundidad de las cámaras de inspección, la rasante, el proyecto de rasante mejorada, la pendiente del tramo, el tipo y diámetro de la tubería y las costas negras y rojas.
4. Un plano de plantas, cortes y detalles de las cámaras de inspección, de las cámaras de caída, y de cualquier otro tipo de estructura.

MINISTERIO DE SALUD PUBLICA
INSTITUTO NACIONAL PARA PROGRAMAS ESPECIALES DE SALUD
DIVISION DE SANEAMIENTO BASICO RURAL

PROYECTO No.

DEPARTAMENTO DE :

PLAN NACIONAL DE SANEAMIENTO BASICO RURAL

OBRA : ALCANTARILLADO RURAL

LOCALIDAD :

MUNICIPIO :

FECHA :

MODELO DE PRESENTACION DE PLANOS

The diagram shows a rectangular frame representing a plan presentation. On the right side, vertical dimensions are marked: 15 at the top, 44 in the middle, and 15 at the bottom, with a total of 50. At the bottom, horizontal dimensions are marked: 4, 16, 10, 85, 6, 6, 6, 6, 6, 6, and 1.5, with a total of 70. The word 'MARGENES' is written at the top left with lines pointing to the margins. The word 'CONVENCIONES' is underlined in the upper left. Below it are two items: 'a- NOMBRE DEL PROYECTO' and 'b- DESCRIPCION DEL CONTENIDO DE LA PLANCHA'. At the bottom, there is a table with eight columns: 'IN PES', 'a', 'b', 'PROY. Y CALCULO', 'APROBO:', 'DIBUJO:', 'PL. No.', and 'ESCALAS:'. The 'a' and 'b' columns have sub-headers 'localidad' and 'municipio' respectively. The 'PROY. Y CALCULO' and 'APROBO:' columns have sub-headers 'ING.' and 'DE:'. The 'PL. No.' and 'ESCALAS:' columns have sub-headers 'DE:' and 'FECHA'.

MARGENES

CONVENCIONES

a- NOMBRE DEL PROYECTO

b- DESCRIPCION DEL CONTENIDO DE LA PLANCHA

IN PES	a	b	PROY. Y CALCULO	APROBO:	DIBUJO:	PL. No. _____	ESCALAS: _____
DIVISION DE SANEAMIENTO BASICO RURAL	localidad _____	municipio _____	ING. _____	DE: _____	DE: _____	DE: _____	FECHA _____
SECCIONAL DE _____							

