

ENTE REGULADOR DE SERVICIOS SANITARIOS

RESOLUCION N° 0632

Santa Fe, 11 de Diciembre de 2002.

AUTOS y VISTOS estos caratulados: "INGLESE, José Luis - Aprobación Normativa para la standarización de los parámetros básicos de cálculo de planes directores" (Expte. Nro. 16501-0005012-3); y

CONSIDERANDO:

Que en los presentes actuados obra la "Normativa para la standarización de los parámetros básicos de cálculo de planes directores", confeccionada por el Experto Individual, Ing. José Luis INGLESE, en el marco del Programa de Fortalecimiento del ENRESS (FOMIN);

Que a fs. 34 la Gerencia de Operaciones e Infraestructura del Servicio no formula objeciones técnicas a las mismas; no obstante considera conveniente para su adopción como norma de este Ente Regulador, la introducción de las, modificaciones que se indican de fs. 32 a 33, las que tienden a generalizar su aplicación a todos los Prestadores del ámbito provincial,

Que de fs. 38 a 61 se agrega un ejemplar de la normativa a aprobar con las modificaciones aconsejadas por el Area Técnica;

Que a fs. 64 vto., la Gerencia de Asuntos Legales dictamina sin formular objeciones a la presente,

Por ello, y en uso de las facultades conferidas por el art. 26 incisos j, k y concordantes de la Ley 11220;

**EL DIRECTORIO DEL ENTE REGULADOR
DE SERVICIOS SANITARIOS
RESUELVE:**

ARTÍCULO PRIMERO: Aprobar la "NORMATIVA PARA LA STANDARIZACIÓN DE LOS PARÁMETROS BÁSICOS DE CÁLCULO DE PLANES DIRECTORES" que como Anexo I forma parte de la presente.

ARTÍCULO SEGUNDO: La norma aprobada en el artículo primero de la presente, podrá ser usada como guía de referencia por los prestadores del servicio de agua potable y desagües cloacales de la Provincia de Santa Fe, en el cumplimiento de la normativa aplicable.

ARTÍCULO TERCERO: Regístrese, comuníquese, publíquese en el BOLETIN OFICIAL. Hecho, archívese.

Dr. Santiago Mascheroni
Director
Ente Regulador de Servicios Sanitarios

Ing. Qco. Jorge A. Hammerly
Vicepresidente
Ente Regulador de Servicios Sanitarios

C.P.N. Ricardo A. Argenti
Presidente
Ente Regulador de Servicios Sanitarios

Sergio D. I. Ripodas
Director
Ente Regulador de Servicios Sanitarios

Ing. José Manuel Kerz
Director
Ente Regulador de Servicios Sanitarios

ANEXO I

PROVINCIA DE SANTA FE - ARGENTINA ENTE REGULADOR DE SERVICIOS SANITARIOS (ENRESS)

NORMATIVA PARA LA STANDARIZACION DE LOS PARAMETROS BASICOS DE CALCULO DE PLANES DIRECTORES

INDICE

1. Parámetros Básicos de diseño	4
1.1 Contenido mínimo	4
1.2 Horizonte y períodos de diseño	4
1.2.1 Horizonte de Diseño	4
1.2.2 Períodos de Diseño	4
1.2.2.1 Obras Civiles	4
1.2.2.2 Equipos e Instalaciones Mecánicas y Electromecánicas	4
1.2.2.3 Equipos e instalaciones eléctricas	5
1.2.2.4 Equipamiento Auxiliar	5
1.2.2.5 Otras Instalaciones	6
1.2.2.6 Valores Definidos para el período de Diseño	6
1.2.3 Consumos	7
1.2.3.1 Definiciones y Aspectos Generales	7
1.2.3.2 Dotación Diaria Aparente	7
1.2.3.3 Dotación de Consumo Media Anual	8
1.2.3.4 Caracterización de los Consumos	11
1.2.3.5 Dotación de Consumo o Dotación de Diseño Media Anual	13
1.2.4 Caudales	14
1.2.4.1 Nomenclatura	14
1.2.4.2 Definiciones y Aspectos Generales	15
1.2.4.3 Definiciones de Coeficientes de Caudal	15
1.2.4.4 Coeficientes de Caudal	17
1.2.4.5 Caudales de Diseño de Captación	20
1.2.4.6 Caudales de Diseño de Producción	20
1.2.4.7 Caudales Especiales para Diseño	21
1.3 Proyecciones de Población	22
1.3.1 Generalidades	22
1.3.2 Proyección Demográfica	23
1.3.3 Utilización de Otros Métodos para efectuar la Proyección Demográfica	25

1.3.4 Análisis de Consistencia	25
1.3.5 Distribución Espacial de la Población Futura	26
1.3.6 Población Temporal	26

Parámetros básicos de diseño

1.1 CONTENIDO MÍNIMO

Los Planes Directores contendrán como mínimo el estudio de Demanda de Servicio y su evolución en el tiempo, y la definición de los objetivos a alcanzar en forma cronológica y en el horizonte de estudio, partiendo de la situación inicial definida. Deberá definir a nivel de anteproyecto los proyectos a desarrollarse en los primeros años y a nivel de prefactibilidad en los siguientes años.

1.2 HORIZONTE Y PERÍODOS DE DISEÑO

1.2.1 Horizonte de Diseño

Se debe considerar el horizonte de diseño para el caso de los Planes Maestros y Directores como el período de tiempo que permite desarrollar un Plan de largo plazo. El horizonte de diseño debe ser lo suficientemente extenso como para garantizar que todas las realizaciones incluidas en las planificaciones quedan englobadas en él. Se debe considerar, como mínimo, un período de treinta años. Si hubieran razones debidamente fundadas a juicio del ENRESS, este podrá autorizar plazos menores.

1.2.2 Períodos de Diseño

1.2.2.1 Obras Civiles

Para el periodo de diseño de la totalidad de las obras civiles que integran el sistema se adoptará como mínimo un plazo de veinte (20) años, contados a partir del año inicial de operación (año de habilitación de las obras), salvo que a través de un análisis de costo mínimo, el Prestador justifique otro período a satisfacción del ENRESS. Las soluciones se orientarán en forma tal de alcanzar el máximo grado de aprovechamiento de cada parte de la obra dentro de la secuencia de construcción por etapas que se adopte.

1.2.2.2 Equipos e Instalaciones Mecánicas y Electromecánicas

El período de diseño de los equipos e instalaciones mecánicas y electromecánicas debe ser de diez (10) años, contados a partir del año inicial de operación del sistema (año de habilitación de las obras).

Los equipos e instalaciones comprendidos dentro del presente numeral son los equipos de bombeo en sus diversas modalidades, reductores y motoredutores de velocidad, motores eléctricos y de combustión interna y todo mecanismo que, integrando el equipamiento de unidades principales, se vea sometido a procesos diarios de funcionamiento y desgaste.

Si el Prestador opta, con la debida justificación, por períodos de diseño mayores o menores que el consignado, debe considerar las etapas de obra previstas para cada unidad y su correspondiente equipamiento, la vida útil de los componentes mecánicos y electromecánicos, la posibilidad de compatibilizar la prestación con el requerimiento futuro en base a renovación o cambio de parte de sus componentes y el número de horas anuales reales de utilización.

1.2.2.3 Equipos e Instalaciones Eléctricas

Los equipos e instalaciones comprendidos en este numeral, incluyen los tableros eléctricos, subestaciones transformadoras, instalaciones de iluminación, sistemas de telecomando y comunicaciones, canalizaciones, conductores eléctricos y demás elementos vinculados con los anteriores.

En principio, para los equipos e instalaciones eléctricas se debe adecuar su período de diseño

al de los equipos mecánicos con los que se encuentran vinculados. En el proyecto de las obras civiles se debe prever, en todos los casos, las reservas de espacio para las ampliaciones o agregados que se deban efectuar en la totalidad del período de diseño del proyecto (espacio para agregado de tableros eléctricos, canalizaciones, transformadores, etc.).

Las instalaciones de iluminación se deben proyectar con un período igual al de diseño de las obras civiles o a las estructuras donde se instalen.

Para las restantes instalaciones eléctricas, el proyectista debe analizar la conveniencia de construir inicialmente la totalidad de las mismas o prever su ejecución por etapas, acompañando la secuencia de los equipos a instalar tanto en número como en capacidad.

1.2.2.4 Equipamiento Auxiliar

Se debe considerar como equipamiento auxiliar a todo tipo de equipamiento mecánico, electromecánico y eléctrico no comprendido en los numerales precedentes.

Para el equipamiento auxiliar, el período de diseño está definido por el período de diseño asignado a las instalaciones principales a las cuales están destinados a servir. La capacidad y cantidad de estos equipos debe evolucionar en la misma forma que las instalaciones principales.

El Operador puede, con la debida justificación, optar por períodos de diseño diferentes a los consignados en este numeral, a condición de demostrar su conveniencia técnica y económica.

1.2.2.5 Otras Instalaciones

El Operador debe justificar, a satisfacción del ENRESS, el período de diseño adoptado, para todas aquellas instalaciones no tratadas en la presente norma. En todos los casos, la solución adoptada debe ser del costo mínimo, que permita un tamaño adecuado de las instalaciones, minimizando su capacidad ociosa y ajustando la ejecución a las necesidades que deriven de la evolución de la demanda prevista en la fecha más tardía posible.

1.2.2.6 Valores Definidos Para el Período de Diseño

El Operador debe utilizar la Tabla 1 como guía para adoptar el período de diseño para cada unidad componente del sistema, salvo expresa justificación en contrario. En caso de adoptar valores diferentes a los indicados, el Prestador deberá justificar a satisfacción del Enress los períodos adoptados.

Sector	Período de Diseño	
ABASTECIMIENTO DE AGUA		
Obras de Captación	20	
Acueductos y Líneas de Impulsión		20
Plantas de Potabilización Obras Civiles		20
Instalaciones Electromecánicas	10	
Módulo de Tratamiento 1ra. etapa		10
Estaciones de Bombeo Obras Civiles		20
Instalaciones Electromecánicas	10	
Tanques de Almacenamiento	20	
Redes de Distribución	20	
Medidores Domiciliarios	7 + 1	
DESAGÜES CLOCALES		
Redes de Colectoras	20	

Colectores Troncales y Líneas de Impulsión		20
Plantas de Tratamiento Obras Civiles		20
Instalaciones Electromecánicas	10	
Módulos de Tratamiento 1ra. Etapa		10
Estaciones de Bombeo Obras Civiles		20
Instalaciones Electromecánicas	10	
Cloaca Máxima	20	
Obras de Descarga	20	

Tabla 1. Períodos de diseño.

1.2.3 Consumos

1.2.3.1 Definiciones y Aspectos Generales

Dotación de consumo

A los efectos de aplicación de esta norma las dotaciones de consumo a utilizar en los Planes Directores se deben ajustar a las siguientes definiciones:

Dotación diaria efectiva

Se denomina consumo medio diario de agua potable o dotación diaria efectiva, a la cantidad de agua promedio consumida en el año n por cada habitante servido y se expresa como:

$$D_n (\text{lt/s} / \text{hab} - \text{día}) = \frac{\text{Consumo residencial en el año n}}{\text{población total servida en el año n}} = \text{dotación efectiva (en el año n)}$$

$$Q_{\text{cresn}} / P_{\text{sn}} = \text{dotación efectiva (en el año n)}$$

Donde:

Q_{cresn} = Caudal consumido por usuarios domésticos o residenciales en el año n.

P_{sn} = Población total servida en el año n.

1.2.3.2 Dotación Diaria Aparente

El cociente entre el caudal medio diario de agua potable, por cualquier concepto (consumos residenciales y no residenciales), y la población total servida exclusivamente, se denomina dotación aparente, y queda expresada por:

$$D_{\text{an}} (\text{l} / \text{hab por día}) = Q_{\text{cn}} / P_{\text{sn}} = \text{dotación aparente (en el año n)}$$

En la expresión anterior:

Q_{cn} = Caudal medio diario de agua potable del año n

P_{sn} = Población servida con conexiones domiciliarias de agua potable en el año n

El Operador puede utilizar la metodología de cálculo de la dotación aparente para realizar cálculos estimativos y comparativos y considerar separadamente los habitantes servidos por agua potable exclusivamente de aquellos que cuentan con servicio de agua potable y desagües cloacales.

1.2.3.3 Dotación de Consumo Media Anual

Se define la dotación de consumo media anual como:

$$D_{\text{an}} = V_{\text{acn}} / P_{\text{sn}} \cdot N_n$$

Donde:

D_{an} = dotación media de agua potable en el año n.

V_{acn} = volumen total de agua consumida en 12 meses.

P_{sn} = población media para el período.

N_n = cantidad de días del año.

Formas de cálculo

* En el caso de existir registros confiables de macromedición y micromedición de agua potable, el Prestador utilizará esos datos como valores iniciales. En caso de no existir esos

valores, podrá hacer uso de registros pertenecientes a localidades de características similares a la localidad en estudio, identificando claramente las similitudes y diferencias, para aplicar las correcciones que sean necesarias.

* De existir registros confiables de macro y micromedición, los mismos, deben abarcar por lo menos registros de volúmenes mensuales de los últimos 36 meses para que posean consistencia estadística. Los datos disponibles deben permitir calcular la dotación media unitaria por períodos de 12 meses.

La dotación inicial de agua a adoptar puede obtenerse como promedio de los valores parciales:

$$Da0 = (Da1 + Da2 + \dots + Dan) / n$$

* El Operador se debe asegurar que está tomando el valor adecuado de V_{acn2} basándose en los valores medidos.

* Si sólo se cuenta con macromedición, se debe reducir los valores medidos en función de las pérdidas estimadas en la red, entre no menos del 15% hasta 40% o más, según el estado de la misma.

* Si sólo se cuenta con micromedición, es conveniente aumentar los volúmenes medidos, para compensar los errores mayoritariamente en defecto de los medidores domiciliarios. Estos errores pueden estimarse entre no menos del 5% y hasta el 30% ó más, según el estado de los medidores.

Cuando se trata del proyecto de ampliaciones o modificaciones de servicios de agua potable existentes y se cuenta con registros confiables de caudales y conexiones de por lo menos los últimos 36 meses en forma ininterrumpida, la dotación media diaria per cápita durante los n períodos de 12 meses para los que se cuenta con registros, se puede determinar de la siguiente forma:

$$DC1 = V1 / (PS1 \cdot N1)$$

$$DC2 = V2 / (PS2 \cdot N2)$$

$$DC3 = V3 / (PS3 \cdot N3)$$

.....

$$Dcn = Vn / (Psn \cdot Nn)$$

Donde, para cada período 1, 2, ... n , de 12 meses:

$Dc1'$ $Dc2'$... Dcn = dotación media diario en cada período ($m^3/hab.d$)

$V1'$ $V2'$... Vn = volumen consumido en cada período.

$Ps1'$ $Ps2'$... Pcn = población media servida para cada período.

$N1'$ $N2'$... Nn = cantidad de días de cada período (días/año).

La población media servida se debe calcular con la siguiente expresión:

$$Psn = UCA_n \cdot dv$$

Donde:

UCA_n = promedio de unidades de consumo de agua potable (UCA_n) en servicio, correspondientes a usuarios domésticos, para cada período de 12 meses.

dv = promedio de habitantes por vivienda.

El promedio de unidades de consumo (UCA) en servicio se debe calcular en base a la sumatoria de las conexiones de agua potable UCA , en servicio registradas para cada mes del período de 12 meses, multiplicadas por un coeficiente de relación entre las unidades de

consumo y las conexiones, utilizando la siguiente expresión:

$$UCAn = \frac{EUCA}{12} \cdot r$$

siendo r = relación entre unidades de consumo de agua potable y conexiones.

El valor de la dotación media diaria por habitante a utilizar para el diseño puede calcularse por aplicación de los siguientes criterios:

a) Cuando los valores de D_{cn} no muestren una tendencia definida de variación, como valor de diseño se debe adoptar el promedio de los valores determinados:

$$DC = \frac{Dc1 + Dc2 + \dots + Dcn}{n}$$

b) Cuando los valores de D_{cn} muestren una tendencia creciente en el tiempo, el Operador debe presentar a consideración del ENRESS una curva de variación de D_c para el período de diseño, con tasa de crecimiento decreciente y valor final D_{c20} debidamente justificada.

c) Cuando los valores de D_{cn} muestren una tendencia decreciente en el tiempo, el Operador debe presentar a consideración del ENRESS, una curva de variación de D_c acorde con la tendencia detectada, con tasas anuales y valor final de D_{c20} debidamente justificados.

En todos los casos, el Operador debe tomar en cuenta la posibilidad de incremento la dotación de agua derivada de la habilitación del servicio cloacal. El valor del incremento del D_{cn} por esta causa debe ser debidamente justificada.

1.2.3.4 Caracterización de los Consumos

Se debe diferenciar en los Planes Directores los diferentes consumos de agua potable y las características de los consumidores según el uso del agua.

Si es posible se debe identificar los tipos de usuarios, de los sistemas de agua potable y desagües cloacales: En el estudio detallado de los consumos se debe considerar para cada tipo de consumo la evolución esperada en el tiempo, en base a los indicadores de expansión de la localidad.

En los casos de consumos industriales, se debe realizar un estudio de los consumos potenciales originados en el proceso industrial esperado, considerando además la demanda de agua que surge por usos propios del personal, destinada a higiene, limpieza y consumo directo del mismo.

En caso de no poder realizar un estudio detallado de los tipos de consumos, los mismos se deben calcular como la sumatoria de:

C1 Consumos Residenciales: a los que corresponde una Dotación Residencial (D_n), expresada como litros por día y por habitante servido.

C2 Consumos No Residenciales: que comprende los usos de los servicios infraestructura (escuelas, hospitales, otros), servicios municipales (plazas, jardines, etc., riego y limpieza de calles, otros), usos comerciales (hoteles, cabañas, bares y restaurantes, piscinas de natación, locales comerciales, peluquerías), usos industriales (lavaderos, estaciones de servicios, envasadoras de gaseosas, fábricas de helados, otras industrias con consumo de agua bajo o alto en sus procesos) usos recreacionales, usos temporales y/o eventuales y/o contingentes, agua para obras en construcción, agua para incendios.

C3 Grandes Usuarios: su consumo puede ser determinado en base a sus características. Otra forma, es estimar el consumo de los Grandes Usuarios como un porcentaje del consumo de los Usuarios Residenciales.

Consumos Temporarios

En los casos de consumos temporarios de agua potable se deben considerar varios Casos.

* Para sistemas de agua potable existentes con micromedición cuando se analicen los consumos en base a información histórica, los mismos deben incluir lo consumido por los habitantes correspondientes a las actividades temporarias y las no domésticas aumentando la dotación. El Prestador puede calcular la media de estos consumos, obteniendo una dotación aparente, que se puede utilizar para el cálculo del caudal medio de consumo de agua potable.

* En el caso de sistemas de agua potable sin medición de consumos se debe estimar los consumos, analizando cada actividad temporaria en particular.

* Se debe diferenciar las siguientes situaciones:

* Ciudades donde la afluencia de personas externas a la ciudad supera ampliamente la población permanente del lugar y además, se mantiene uniforme durante un largo período de tiempo, con distintas rotaciones.

* Casos donde la rotación puede ser de aproximadamente siete a diez días y la influencia menor que la población permanente. En estos casos el consumo se debe calcular teniendo en cuenta las estadísticas y asignando un consumo per cápita afectado por un factor relacionado con la afluencia externa. El Prestador debe verificar si se debe contemplar o no dentro de los cálculos de consumo, el correspondiente a este factor, en función de su significancia relativa y de su distribución en el año.

* En otros casos donde exista una gran concentración de afluencia externa en un solo momento dado, y el consumo de la misma coincide con el máximo consumo de la población permanente el mismo se debe incluir en el cálculo.

En aquellos casos donde la población no permanente tiene un nivel estable durante todo el año el proyectista debe calcular una dotación ponderada en relación a la población a servir permanente y no permanente.

Se tiene:

$$\frac{\text{Pobp} \cdot \text{dotp} + \text{Pobnp} \cdot \text{dotnp}}{\text{Pobp} + \text{Pobnp}} = \text{dotr}$$

donde:

Pobp = Pob. permanente servida con agua

Pobnp = Pob. no permanente servida con agua

dotp = dot. población permanente

dotnp = dot. población no permanente

dotr = dotación resultante

En todos los casos se debe realizar una evaluación de los consumos picos de la población temporaria y comparar con la demanda pico de la población estable, previo a definir como cubrir la demanda.

1.2.3.5 Dotación de Consumo o Dotación de Diseño Media Anual

La dotación de consumo a utilizar como dotación de diseño media anual debe calcularse para cada caso en base a la capacidad de la fuente, la influencia del clima, las características socio-económicas locales y al tipo de servicio y de usuarios.

A continuación, se indican valores de dotación efectiva de consumo o de diseño media anual que pueden ser usados como referencia. No obstante, el proyectista debe someter a consideración del ENRESS los valores que adopte, acompañando en cada caso la justificación correspondiente.

* Surtidores públicos 40 l/hab.día.

* Conexiones domiciliarias con medidor: Entre 100 y 200 lts/hab.día con un máximo de 250

lts/hab.día cuando hay condiciones de clima semiárido o árido.

* Conexiones domiciliarias sin medidor: Hasta 300 lts/hab.día, debiendo justificarse en base a datos de campo en cada caso.

* Conexiones para comercios. Se debe justificar en función del número de empleados o locales sanitarios los consumos atribuidos.

* Conexiones para industrias que produzcan alimentos destinados al consumo de la población. Se debe determinar el consumo en base al tipo de industria y al volumen de producción.

Para el resto de las industrias la conexión a la red debe atender la demanda para usos higiénicos y biológicos.

Si la capacidad de la fuente y las características del sistema lo permiten, pueden preverse la provisión de agua potable para ciertos procesos industriales. Para ello, se debe acompañar la justificación técnico-económica del abastecimiento, el que deberá contar con la previa aprobación del ENRESS.

Conexiones para escuelas, hospitales y hoteles.

Escuelas: 50 l/alumno . turno.

Hospitales y clínicas con internación: 250 l/cama . día.

Hoteles: 150 l/cama . día.

También se tendrán en cuenta si correspondieran servicios especiales tales como parques, plazas, edificios públicos especiales, y el consumo de motobombas, según las prácticas usuales.

Para los efectos de evaluaciones de las fugas, si no se tienen estudios específicos de ese factor se adoptará un valor en función del material, antigüedad y estado de la red, que no superará el valor de 0,40.

1.2.4 Caudales

1.2.4.1 Nomenclatura

Se deberán adoptar las siguientes denominaciones, para las denominaciones en los Planes Directores

Caudal	Nomenclatura
Medio diario	QC
Máximo diario	QD
Máximo horario	QE
Mínimo diario	QB
Mínimo horario	QA

1.2.4.2 Definiciones y aspectos Generales

A los efectos de la aplicación de estas Normas los caudales y los coeficientes de caudal a utilizar en los Planes Directores se deben ajustar a las definiciones siguientes. El subíndice "n" se debe reemplazar por el año del período de diseño que corresponda.

Denominación	Definición
--------------	------------

Qan	Caudal mínimo horario del año n. Menor caudal instantáneo del día de menor consumo de agua potable (QBn) del absoluto de ese año.
-----	---

Qbn	Caudal mínimo diario del año n. Caudal medio del día de menor consumo de agua potable del año n.
-----	--

Qcn	Caudal medio diario del año n. Promedio anual de los caudales diarios consumidos de
-----	---

agua potable durante el año n.

Qdn Caudal máximo diario del año n. Caudal medio del día de mayor consumo de agua potable del año n.

Qen Caudal máximo horario del año n. Mayor caudal instantáneo del día de mayor consumo (QDn) del año n. Caudal horario máximo absoluto del año.

Todo Plan Director debe incluir un cuadro en el que se especifiquen los coeficientes adoptados y los valores de los caudales definidos, para el año inicial del período de diseño ($n = 0$), el intermedio ($n = 10$ años) y el final ($n = 20$ años).

En todos los casos, para la presentación de Planes Directores, se debe utilizar la nomenclatura especificada en esta norma.

1.2.4.2 Definiciones de Coeficientes de Caudal.

A1n Coeficiente máximo diario del año n $A1n = QDn/QCn$

A2n Coeficiente máximo horario del año n $A2n = Qen/QDn$

An Coeficiente total máximo horario del año n $A = Qen/QCn$

B1n Coeficiente mínimo diario del año n $B1n = QBn/QCn$

B2n Coeficiente mínimo horario del año n $B2n = Qan/QBn$

Bn Coeficiente total mínimo horario del año n $Bn = Qan/QCn$

A1 = relación entre la demanda media del día de mayor consumo y la demanda media anual

A2 = relación entre la demanda máxima horaria y la demanda media del día de menor consumo.

A = A1 + A2 = relación entre la demanda máxima horaria y la demanda media anual.

B1 = relación entre la demanda media del día de menor consumo y la demanda media anual.

B2 = relación entre la demanda mínima horaria y la demanda media del día de menor consumo.

B = B1 + B2 = relación entre la demanda mínima horaria y la demanda media anual.

En los coeficientes no se considera el agua no contabilizada ni consumos puntuales concentrados.

Los valores de estos coeficientes pueden permanecer invariables en el tiempo o variar, dependiendo de las condiciones y características del servicio bajo las que se determinan y definen.

El Caudal medio diario de consumo de agua potable QCn, para el año n, se determina tomando en cuenta los siguientes consumos:

- . Caudales residenciales originados en los consumos de los usuarios domésticos
- . Caudales no residenciales originados por instituciones públicas y privadas, comercios e industrias.
- . Caudales consumidos por grandes usuarios sean estos consumos de agua potable industriales y/o comerciales.

Para el cálculo del caudal medio diario se recomienda utilizar la siguiente expresión general:

$$Qcn = Qcres + Qcnres + EQcgun$$

Donde:

QCn = caudal medio diario de diseño para el año n (m^3/d).

Qcresn = caudal medio diario para el año n, debido exclusivamente a usuarios domésticos.

Q_{cnresn} = caudal medio diario debido a pequeños comercios, oficinas e industrias y sanitarios de edificios públicos y grandes establecimientos (m^3/d).

$EQCGUn$ = sumatoria de los caudales medios diarios aportados por los grandes usuarios, para el año n .

Los caudales QGu consumidos por grandes usuarios se deben determinar en base a datos aportados por los mismos, tomando en cuenta el consumo medido de agua potable desde la red pública (cuando se abastezca en esta forma) la producción propia de agua de cada usuario, las características del proceso industrial y todo otro elemento que pueda ayudar a evaluar los consumos medios y máximo de cada uno y su evolución en el tiempo. El Operador debe presentar el análisis justificatorio de los valores que adopte para el Plan Director.

1.2.4.3. Coeficientes de Caudal

Cuando no existan registros confiables ininterrumpidos, de no menos de los últimos 36 meses, de consumos de agua potable o de descargas cloacales que permitan determinar estos coeficientes, se recomienda adoptar los valores especificados en la siguiente tabla. Los coeficientes se pueden modificar, a lo largo del período de diseño cuando el crecimiento demográfico adoptado así lo determine, según los rangos de población de la citada tabla.

Población servida B	a1	a2	a	B1	B2
500 h < P_s < 3.000 h	1,40	1,90	2,66	0,60	0,50
3.000 h < P_s < 15.000 h	1,40	1,70	2,38	0,70	0,50
15.000 h < P_s < 30.000	1,30	1,50	1,95	0,70	0,60

Para poblaciones mayores el Prestador podrá efectuar estudios especiales, a satisfacción del ENRESS, que justifiquen valores diferentes de los indicados para poblaciones de hasta 30.000 hab. Cuando se cuente con registros confiables e ininterrumpidos de no menos de los últimos 36 meses, de macro y/o micromedición de agua potable que permitan discriminar caudales diarios los coeficientes máximo y mínimo diario pueden determinarse en base a las siguientes expresiones:

$$B1 = \frac{Q_{b1}}{Q_{c1}} + \frac{Q_{b2}}{Q_{c2}} + \dots + \frac{Q_{bn}}{Q_{cn}}$$

Donde, para cada período 1, 2,...,n de 12 meses:

$Q_{d1}, Q_{d2}, \dots, Q_{dn}$ = caudales máximos diarios de cada período

$Q_{b1}, Q_{b2}, \dots, Q_{bn}$ = caudales mínimos diarios de cada período

$Q_{c1}, Q_{c2}, \dots, Q_{cn}$ = caudales medios diarios de cada período

Los caudales medios diarios se obtienen, para cada período n de 12 meses por la siguiente expresión:

$$Q_{cn} = \frac{V_{acn}}{N_n}$$

Donde, para cada período n de 12 meses:

Vacn = volumen total consumido por los usuarios durante el período (m³/año)

Nn. = cantidad de días del período (días/año)

El volumen Vacn obtenido de los registros se corrige para obtener el Vacn utilizar en la expresión anterior en base a los siguientes:

a) Si sólo se cuenta con datos confiables de macromedición, se debe adoptar un factor de fugas F1, en la red de distribución comprendido entre 0,15 y 0,40 definiéndose al volumen a adoptar por:

$$\text{Vacn} = (1 - Ff) \cdot \text{Vacn}'$$

b) Si sólo se cuenta con datos confiables de micromedición, se debe adoptar un factor de error de medición y registro Fe, comprendido entre 0,10 y 0,30 definiéndose el volumen a adoptar por:

$$\text{Vacn} = (1 + Fe) \cdot \text{Vacn}'$$

Si se cuenta con registros confiables de macro y micromedición, el volumen a adoptar para cada período debe ser el promedio de ambos registros:

$$\text{Vacn} = \frac{\text{Vacmacro} + \text{Vacmicro}}{2}$$

Cuando se cuente con registros confiables e ininterrumpidos de no menos de los últimos 36 meses, de macro y/o micromedición de agua potable, que permita discriminar caudales horarios, por lo menos de los 3 meses de menor consumo y de los 3 meses de mayor consumo del año, los coeficientes máximo y mínimo horario pueden determinarse en base a las siguientes expresiones:

Donde:

Qe1, Qe2,... Qen = caudales máximos horarios de cada período

Qa1, Qa2,... Qan = caudales mínimos horarios de cada período

Qc1, Qc2,... Qcn = caudales medios diarios de cada período

Los valores de Qan para calcular B2, se obtienen en base a los caudales mínimos horarios nocturnos del período.

Dado que estos valores se determinan en base a registros horarios de macromedición, se debe aplicar lo especificado para la corrección por fugas:

$$Qen = (1 - Ff) \cdot Qen'$$

$$Qan = (1 - Ff) \cdot Qan'$$

$$Qcn = (1 - Ff) \cdot Qcn'$$

Siendo los caudales Qen y Qan los obtenidos a partir de los registros de macromedición.

1.2.4.4. Caudales de Diseño de Captación

El caudal de captación debe incrementarse en un porcentaje que tenga en cuenta las pérdidas en las etapas de transporte y potabilización:

$$Q_{\text{cap}} = Q_{\text{prod}} + A_{\text{prod}}$$

Qcap = agua captada

Q_{prod} = agua producida

A_{prod} = agua utilizada en producción

El valor de A_{prod} debe ser definido en función de la tecnología de tratamiento y las características físicas de las instalaciones de captación y transporte del agua cruda.

1.2.4.5. Caudales de Diseño de Producción

El caudal de producción se calcula como:

$$Q_{prod} = Q_{cn}/A_{ancn}$$

Siendo:

A_{anc} = Agua no contabilizada

$$Q_{prod} = Q_c/(1-Q_{anc})$$

Q_c = Caudal característico basado en las dotaciones de consumo, incluye consumos residenciales, no residenciales y grandes usuarios

Pa_{nc} = Fracción del agua producida no contabilizada

Esta fracción incluye los consumos clandestinos, consumos no registrados por fallencias administrativas o comerciales, pérdidas físicas en el transporte y distribución (redes y conexiones), falsos registros de medidores, usos públicos no registrados, etc.

Sistemas nuevos de abastecimiento

En el caso de sistemas completamente nuevos se debe recomendar entre un 15 a 20% de agua no contabilizada como máximo.

Sistemas de abastecimiento existentes

En el caso de los sistemas que ya se encuentren en funcionamiento, se debe estimar el porcentaje de agua no contabilizada en base a registros existentes de macromedición y micromedición. De no existir dichos registros, se debe estimar dicho porcentaje en base a la producción del sistema, sea este de tipo superficial o subterráneo, y se lo debe comparar con el volumen de agua consumida en base a la dotación aparente de consumo, aplicada a los habitantes servidos de la localidad en cuestión.

La reducción de agua no contabilizada a proyectar debe ser distribuida en varios años dependiendo del nivel inicial, llegando al 20% del agua producida, por cuestiones de economía. En los casos que el Prestador considere valores menores a los mencionados debe justificar económicamente los beneficios que produciría en el sistema al alcanzar tal reducción.

1.2.4.6. Caudales Especiales Para Diseño

En la tabla siguiente se resume los caudales a ser aplicados para cada tipo de obra e instalación

Período	Mínimo del día menor consumo QA	Mínimo diario anual QB	Medio diario anual QC	Máximo diario anual QD	Máximo del día mayor consumo QE
		Verificación de Unidades de			
Inicial	Verificaciones especiales Optativas	Plantas, equipos de dosificación, macromedición,	Costos operativos	—	—

		Etc.			
		Estaciones de			
		Capacidad de la	bombeo 1ª etapa		
10	---	---	Costos	1ª etapa de la	Capacidad de la
1ª					
Años			operativos	Planta	
etapa de reserva					
20	---	---	Costos	Capacidad de la	Capacidad
redes y					
Años			operativos	Fuente	
Conductos de					
		Capacidad de	alimentación a la red		
		las	Estación de Bombeo		
		Conducciones	de la 2da. Etapa.		
		hasta las	capacidad de reserva		
		reservas	de 2da. Etapa y		
		Caudal	capacidad de equipos		
		Estación de	de dosificación		
		Bombeo	macromedición, etc.		
		(Qb)**			

NOTA: Para Qb'', (caudal de bombeo) según sea el caso debe utilizar Qd para obras de toma y aducciones, en otros casos por ejemplo impulsión a un tanque elevado de distribución se debe efectuar un balance de caudales utilizando Qd ó QE en función del cálculo de la variación del volumen almacenado y variaciones de presión en la distribución.

1.3 PROYECCIONES DE POBLACION

1.3.1 Generalidades

* Todo Plan Director debe incluir un estudio demográfico a través del cual se defina la evolución de la población a servir durante el período de diseño y la distribución espacial de la misma dentro de la planta urbana de la localidad.

*El estudio demográfico y de distribución espacial debe incluir, como mínimo, los siguientes aspectos:

* Población urbana de la localidad según los últimos tres censos los nacionales.

* Distribución espacial actual (a la fecha del proyecto) de la población en la planta urbana, determinada basándose en censos de viviendas, fotografías aéreas, datos catastrales, etc.

* Plano de la planta urbana, con zonificación según densidad actual de la población y ubicación de conjuntos habitacionales de alta densidad demográfica.

* Proyección demográfica para cada año del período de diseño por diferentes métodos, incluyendo la justificación de la estimación considerada como válida. En caso de existir proyecciones realizadas por el Instituto Provincial de Estadísticas y Censos, se considerara como válida, salvo justificación en contrario.

* Hipótesis adoptada para la distribución espacial de la población en la planta urbana para el último año del período de diseño, debidamente justificada.

* Análisis de consistencia entre la proyección demográfica, la distribución espacial adoptada y otros elementos vinculados, como por ejemplo reglamentos sobre uso del suelo, códigos de edificación, planes de desarrollo.

- * Plano de la planta urbana futura, con la debida justificación de las hipótesis de expansión geográfica adoptadas y con zonificación según la densidad de población prevista para el último año del período de diseño.
- * A los efectos de la aplicación de estas normas, rigen las siguientes definiciones:
- * Población actual (Pa): población, expresada en número de habitantes, existente a la fecha de ejecución del Plan Director, o del año base adoptado para el Plan Director.
- * Población inicial (Po): población prevista para el año de habilitación de la obra ($n = 0$, año inicial del período de diseño).
- * Población en el año n (Pn) medido a partir del año inicial del período de diseño.
- * Población final (P20): población prevista para el último año del período de diseño ($n = 20$).
- * Período de proyecto y construcción de las obras (no): Intervalo entre el año de ejecución del Plan Director y el de habilitación de la obra específica (de 2 a 3 años, según la complejidad de esta última).

1.3.2 Proyección Demográfica

La proyección demográfica se debe basar en la información obtenida de los censos nacionales de población y vivienda provinciales y municipales, complementada con la información confiable que puede recabarse en otras fuentes.

Debido a que los límites geográficos de las localidades pueden variar entre censos, se debe solicitar la información cartográfica y la población por fracción y radio de los distintos relevamientos y constatar que los datos de población de todos los censos correspondan a áreas geográficas iguales. Si se presentaran diferencias, deben efectuarse las correcciones necesarias de modo de hacer compatibles los datos censales anteriores con el área adoptada por el último censo.

Los métodos que pueden utilizarse para efectuar la proyección pueden ser:

- Curva logística.
- Tasas geométricas decrecientes.
- Relación-Tendencia.
- Incremento-Relativo.
- Método de los componentes.

El método de curva logística es de aplicación en aquellas localidades que han experimentado un crecimiento acelerado, el cual posteriormente ha sufrido una atenuación observable en la estabilización de las tasas de crecimiento. En general se utiliza en poblaciones consolidadas.

El método de las Tasas Geométricas Decrecientes es apto para localidades que han sufrido un aporte inmigratorio o un incremento poblacional significativo en el pasado reciente, debido a factores que generan atracción demográfica tales como, por ejemplo, la instalación de parques industriales, mejores niveles de ingreso y/o calidad de vida, nuevas vías de comunicación, etc. y cuyo crecimiento futuro previsible sea de menor importancia.

Los métodos de Relación - Tendencia e Incremento - Relativo se adaptan mejor a localidades más asentadas y cuyo crecimiento futuro esté más relacionado con el crecimiento de la Provincia y del País en su conjunto que con las condiciones locales.

Cuando se cuenta con datos suficientes como para analizar los componentes de crecimiento vegetativo y de movimientos migratorios es conveniente el uso del método de los Componentes, ya que, realiza una estimación más aproximada que los métodos basados en algoritmos y, procedimientos matemáticos.

*Para efectuar la proyección demográfica en todos los casos se debe dividir al período de diseño total del proyecto (20 años) en dos subperíodos de n_1 y n_2 , años de duración cada uno, preferentemente iguales (10 años cada uno). El Operador puede adoptar subperíodos de distinta duración siempre que existan causas que justifiquen tal decisión, a satisfacción del

ENRESS.

Los métodos más precisos para la determinación de población son aquellos en los cuales intervienen variables socioeconómicas y movimientos migratorios, y son los que requieren un mayor volumen de información.

Teniendo en cuenta que la información disponible es limitada, se deben hacer proyecciones con diferentes métodos, para luego seleccionar aquél que se ajuste más al crecimiento de la localidad de acuerdo a la experiencia del proyectista.

1.3.3. Utilización de Otros Métodos para efectuar la Proyección Demográfica

. El Operador puede utilizar otro método de proyección demográfica diferente a los detallados en estas normas, siempre que cuente con adecuada justificación teórica y validación práctica, debiendo ser sometido previamente a aprobación del ENRESS.

1.3.4. Análisis de Consistencia

.La confiabilidad de los valores obtenidos a través de los métodos de proyección disminuye a medida que la fecha de ejecución de los estudios se aleja del año de realización del último censo de población. Por tal razón, es necesario analizar la consistencia de la proyección confrontando las cifras estimadas por aquélla con la evolución verificada por algunos indicadores demográficos indirectos, desde el año del último censo disponible hasta la fecha de ejecución de los estudios.

.A tal efecto, se debe comparar la tasa de crecimiento demográfico implícita en la proyección con la tasa de crecimiento que registren indicadores tales como:

Matrícula escolar.

Cantidad de conexiones eléctricas.

Cantidad de conexiones de agua potable.

Padrón electoral.

. Otro indicador que puede utilizarse para corroborar la validez de las estimaciones, es el número total de inmuebles edificados existentes en la localidad al momento de realizar los estudios. El recuento de los inmuebles se puede llevar a cabo en oportunidad de efectuar eventuales encuestas socio-económicas. A partir del número total de inmuebles se puede estimar el número total de habitantes multiplicando el total de viviendas por la cantidad promedio de habitantes por vivienda. La relación habitantes/vivienda es un valor que puede obtenerse del último censo o de los datos recogidos por la encuesta que se realice en la localidad. No obstante, conviene aclarar que los datos sobre población que se infieran de la encuesta sólo pueden ser tomados como estimaciones.

.Si en la comparación de la proyección demográfica con respecto al promedio de los indicadores indirectos, incluidas las encuestas, se produjera un desvío significativo, se debe reemplazar el método de proyección por otro que minimice la diferencia entre el dato de población total que arroje el método adoptado y la población total que se infiere de los indicadores.

1.3.5 Distribución Espacial de la Población Futura

Además de la proyección demográfica (cantidad futura de habitantes) el Operador debe definir la distribución espacial de la población futura dentro de la extensión de la planta urbana prevista para el final del período de diseño. Para ello, se debe partir de la distribución actual de la población sobre la planta urbana y analizar las tendencias de expansión de esta última y las tendencias de densificación demográfica.

Para determinar la cantidad de inmuebles existentes en cada zona, al momento de realizar los estudios se puede recurrir a los datos de eventuales encuestas socioeconómicas, a la información por radios censales, a información catastral, fotografías aéreas y al recorrido de la localidad. Con estos datos se puede calcular el porcentaje de inmuebles existentes en cada

zona respecto de la cantidad total de inmuebles de la localidad. Basándose en estos porcentajes y la densidad de habitantes por vivienda se puede distribuir la población total por zonas, obteniéndose la distribución espacial actual de la población.

Para estimar la distribución espacial de la población futura se debe analizar el posible destino de las parcelas vacantes, dinámica de la construcción y localización de viviendas y edificios. En base a las disposiciones de los Planes Directores y Códigos de Planeamiento Urbano se debe adoptar hipótesis de crecimiento diferenciado por zonas, que pueden ser expresadas en porcentaje de viviendas, o de densidad demográfica. Si se verificara que en alguna de las zonas la población alcanza el valor de saturación, se debe detener el crecimiento de la misma en dicho valor y se deben recalcular los porcentajes iniciales de las restantes sin considerar los inmuebles de la zona saturada, efectuando luego la proyección con los nuevos porcentajes.

Con los resultados obtenidos se debe indicar la distribución de la población futura sobre la planta urbana futura, definiendo la densidad en habitantes/hectárea y la población total de cada zona, en un plano de la localidad.

1.3.6. Población Temporal

En aquellas localidades donde se produzcan variaciones temporarias de población durante el año (debido al turismo o a determinadas actividades temporarias) el Operador debe estudiar la situación existente (capacidad de alojamiento, afluencia de turistas, demanda de trabajadores temporarios, etc.) y definir la población temporal actual, el período en el que ocupa la localidad y la distribución espacial de la misma.

Asimismo, se debe analizar las tendencias de evolución de la actividad que da origen a esa población temporal y formular las hipótesis de proyección y distribución espacial de la misma acordes con dichas tendencias, dentro del período de diseño.

Los valores de población temporal actual y futura se deben presentar en forma discriminada respecto de la población permanente de la localidad.

S/C 3038 Mar. 10 Mar. 12

RESOLUCION Nº 0698

SANTA FE, 26 de Diciembre de 2002

AUTOS y VISTOS estos caratulados: INGLESE, José Luis - Aprobación Normativa aplicable a los elementos de instalaciones externas" (Expte. Nro. 16501-0005014-5); y

CONSIDERANDO:

Que en los presentes actuados obra la "Normativa aplicable a los elementos de Instalaciones Externas", confeccionada en el marco del Programa de Fortalecimiento del ENRESS (FOMIN);

Que a fs. 19 la Gerencia de Operaciones e Infraestructura del Servicio no formula objeciones técnicas a la misma; no obstante considera conveniente para su adopción como norma de este Ente Regulador, la introducción de las modificaciones que indica de fs. 16 a 18, las cuales tienden a generalizar su aplicación a todos los Prestadores del ámbito provincial,

Que a fs. 20 la Gerencia de Asuntos Legales dictamina sin formular objeciones;

Que de fs. 21 a 32 se agrega un ejemplar de la normativa a aprobar con las modificaciones aconsejadas por el Area Técnica;

Por ello, y en uso de las facultades conferidas por el art. 26 incisos j, k y concordantes de la Ley 11220;

EL DIRECTORIO DEL ENTE REGULADOR
DE SERVICIOS SANITARIOS
RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO: Aprobar la "NORMATIVA APLICABLE A LOS ELEMENTOS DE INSTALACIONES EXTERNAS" que como Anexo I forma parte de la presente.

ARTICULO SEGUNDO: La norma aprobada en el artículo primero de la presente, podrá ser usada como guía de referencia por los prestadores del servicio de agua potable y desagües cloacales de la provincia de Santa Fe, en el cumplimiento de la normativa aplicable.

ARTICULO TERCERO: Regístrese, comuníquese, publíquese en el Boletín Oficial. Hecho, archívese.

Dr. SANTIAGO MASCHERONI

Director

Ente Regulador de Servicios Sanitarios

C.P.N. RICARDO ARGENTI

Presidente

Ente Regulador de Servicios Sanitarios

Ing. Qco. JORGE A. HAMMERLY

Vicepresidente

Ente Regulador de Servicios Sanitarios

Sr. SERGIO D. RIPODAS

Director

Ente Regulador de Servicios Sanitarios

Ing. JOSE M. KERZ

Director

Ente Regulador de Servicios Sanitarios

ANEXO I

NORMATIVA APLICABLE
A LOS ELEMENTOS
DE INSTALACIONES EXTERNAS

INDICE

1. MATERIALES ACEPTADOS	4
2. TUBERIAS Y PIEZAS ESPECIALES	4
2.1 FUNDICION DUCTIL	5
2.2 POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV)	6
2.3 POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC)	6
2.4 POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD)	7
2.5 ACERO	7
2.6 HORMIGON ARMADO CON ALMA DE ACERO	8
2.7 ASBESTO CEMENTO	8
3. VALVULAS	8

3.1 VÁLVULAS DE CIERRE	9	
3.2 VALVULAS DE AIRE	9	
3.3 HIDRANTES	10	
3.4 TOMA MOTOBOMBA	10	
3.5 CÁMARA DE LIMPIEZA	9	
4. CONEXIONES DE AGUA DOMICILIARIAS Y ESPECIALES	11	
4.1 CONEXION EXTERNA	12	
4.1.1 Elemento de Unión a la Cañería Distribuidora	12	
4.1.1.1 Cañería Distribuidora de Hierro Dúctil o Asbesto Cemento	10	
4.1.1.2 Cañería Distribuidora de PVC	12	
4.1.1.3 Cañería Distribuidora de PEAD	12	
4.1.2 Cañerías Externas	12	
4.1.3 Accesorios y Llave de Paso Maestra	11	
4.1.4 Caja	13	
4.1.5 Medidor	14	
4.1.6 Límite de la Conexión Externa	14	
5. TAPAS Y MARCOS DE BOCAS DE REGISTRO	14	

1. MATERIALES ACEPTADOS

El Prestador no tendrá restricciones en cuanto a la elección del o los materiales para las tuberías, piezas especiales válvulas y cualquier accesorio para conducción de agua o desagües cloacales, salvo la específicamente indicada, pero en todos los casos deberá cumplir con las respectivas normas IRAM. De no existir un cuerpo normativo IRAM deben cumplir con las especificaciones de un organismo internacional o extranjero de reconocido prestigio, el que deberá ser previamente aceptado por el ENRESS.

En caso de usar otros materiales y accesorios, los deberá someter a aprobación del ENRESS, quien se deberá expedir por su rechazo justificado en un plazo de hasta treinta(30) días. Cumplido ese plazo, si no hubiera resolución que justifique una prolongación del mismo, si no hubiera pronunciamiento del ENRES en contrario, se considerará aprobado.

El material y clase de tuberías debe seleccionarse tomando en cuenta la topografía del terreno, las presiones y esfuerzos a que puedan estar sometidos, las características químicas del agua y del suelo y otros factores tales como disponibilidad del mercado, costos, etc. Esto también es válido para las protecciones internas y externas de tuberías y accesorios.

En cuanto a la clase, las indicadas en esta normativa son las mínimas, debiendo las tuberías responder a la que surja del cálculo ante la solicitud por acciones estáticas y dinámicas (estados transitorios por golpe de ariete), y las cargas externas correspondientes al terreno y cargas dinámicas. Para el dimensionamiento estructural de las cañerías no se admitirá el empleo de valores de compactación de los suelos superiores al 90% del correspondiente al ensayo Proctor.

Se recomienda, a fin de facilitar las tareas de mantenimiento y reparaciones y evitar la existencia en el depósito de materiales de distintas clases, proyectar las redes y sus ampliaciones tratando en lo posible, de uniformar los materiales, diámetros y piezas especiales a utilizar.

2. TUBERIAS Y PIEZAS ESPECIALES

DIAMETROS MINIMOS

A - REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA

El diámetro mínimo será el indicado en la Tabla siguiente, en función de la población de cada Localidad:

POBLACION	DIAMETRO MINIMO
P < 3.000 habitantes	50 mm.
3.000 habitantes < P < 20.000 habitantes	60 mm.
P > 20.000 habitantes	75 mm.

En la ampliación y modificación de redes existentes podrán utilizarse los siguientes diámetros mínimos, si la densidad poblacional proyectada para el sector no supera los valores indicados:

DENSIDAD DE POBLACION	DIAMETRO MINIMO
dP < 40 habitantes/ha.	50 mm.
dP < 80 habitantes/ha.	60 mm.
dP < 120 habitantes/ha.	75 mm.

B - REDES DE COLECTORAS CLOACALES

El diámetro mínimo a utilizar será de 150 mm. salvo en Barrios Tipo FO.NA.VI. u otros conjuntos habitacionales de alta densidad poblacional, donde será de 200 mm.

2.1 FUNDICION DUCTIL

- Las tuberías deben responder a lo establecido en la norma ISO 2531 - 1991 con el espesor mínimo correspondiente a la clase K 7.
- Las piezas especiales deben responder a lo establecido en la norma ISO 2531 - 1991.
- Las tees y el resto de las piezas serán equivalentes a K9.
- Revestimiento interior.

*El revestimiento interior de las cañerías podrá ser mortero de cemento de acuerdo a lo dispuesto en la norma ISO 4719 - 1985, u otro revestimiento que el operador proponga y que es aceptado por la NSF - (National Sanitation Foundation), cuando se trate de tuberías para agua potable.

*Las piezas especiales podrán revestirse internamente con pintura epoxi apta para estar en contacto con agua potable, u otro revestimiento aceptado por la NSF (National Sanitation Foundation).

- Revestimiento exterior.

*Las cañerías se tendrán un revestimiento exterior que podrá ser una capa de cinc metálico y pintura epoxi bituminosa de acuerdo a la norma ISO 8179 - 1985, u otro revestimiento para resistir la corrosión externa.

Tales como un revestimiento complementario contra corrosión consistente en un revestimiento tubular de polietileno de 200 u m según la norma AWWA C105 o ISO 8180.

*Las piezas especiales deben ser revestidas exteriormente mediante pintura bituminosa o epoxi bituminosa.

2.2 POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV)

. Las tuberías deben responden a lo establecido en la norma AWWA C- 950 e IRAM 13.431, 13.439 y 13.483 con un espesor mínimo correspondiente a la clase 6 y una presión interna mínima de 6 bar, salvo casos especiales para cloaca.

. El material empleado debe cumplir los requisitos de las normas IRAM 13352 y 13359.

. Las piezas especiales debe ser moldeadas de acuerdo a la norma AWWA C-950 y cumplirán los mismos requisitos que las tuberías. Podrán ser sustituidas por piezas de fundición dúctil según 2.1

. El cálculo resistente de las tuberías y piezas especiales se realizará teniendo en cuenta las sollicitaciones internas y externas según tapada y cargas de tránsito, con cargas mínimas no inferiores a 2500N/m².

2.3 POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC)

. Para cañerías a presión las tuberías deberán responder a las Normas IRAM Nº 13.350 - 1972-"Tubos de PVC rígido, dimensiones" e IRAM Nº 13.351 - 1988 "Tubos de PVC no plastificado para presión"

Los caños serán como mínimo de la Clase 6 y el diámetro nominal será el diámetro externo.

.Las piezas especiales de PVC deben ser moldeadas por inyección o una sola unidad y responder a las Normas IRAM 13.322 - 1967 "Piezas de Conexión de material plástico, rígido, de enchufe, para presión, dimensiones básicas" e IRAM Nº 13.324 - 1980 "Piezas de conexión de PVC para presión, medidas, métodos de ensayo y características"

Las piezas especiales y accesorios podrán ser de fundición dúctil y responderán a la Norma ISO 2531-1991.

. Las conducciones sin presión interna, responderán a las Normas IRAM Nº 13325-1991 "Tubos de PVC no plastificado para ventilación, desagües cloacales y pluviales, Medidas" e IRAM Nº 13326-1992. "Tubos de PVC no plastificado para ventilación, desagües pluviales y cloacales"

. Las piezas especiales de PVC responderán a la Norma IRAM Nº 13331-1-1978 "Piezas de conexión de PVC rígido para ventilación, desagües pluviales y cloacales, moldeadas por inyección" y serán de tipo inyectado de una sola pieza con juntas de goma. No se admitirán piezas compuestas por pegado o soldado, salvo para conexiones domiciliarias nuevas sobre cañerías cloacales existentes, donde se admitirá montura pegada con salida con junta de goma.

. Si las cañerías son importadas, deberán responder a la Norma ISO 161.

. Todas las juntas de los caños de PVC enterrados será de espiga y enchufe, con juntas de aro de goma.

2.4 POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD)

. Las cañerías deben responder a las normas ASTM D - 3350 -1984, D - 1248 -1984, ISO Nº 4427, AWWA C - 901 - 1988, C - 909 - 1960 e IRAM 13.330, 13.345, 13.349 y 13.485 con un espesor mínimo correspondiente a la clase de presión 6 bar.

. Las piezas especiales deben responder a la norma AWWA C - 906 - 1990.

. Las juntas deben ser soldadas por termo o electrofusión o del tipo manguito con aro de goma.

2.5 ACERO

- Las tuberías deben ser de conformidad con las normas ANSI/AWWA C 200, C 203, C 205, C 208, C 210 y C 214, en chapa de acero calidad mínima SAE 1020 y para una presión mínima de diseño de 10 kg./cm².

- Las piezas especiales se deben ajustar a los requisitos de la norma ANSI/AWWA C 200 y C 208 y cumplirán con las estipulaciones del Manual M 11 de AWWA.

- Las juntas pueden ser soldadas bajo norma ANSI/AWWA C 200, espiga y enchufe con aro de goma o bridas de acuerdo a las normas ISO Nº 2531 y Nº 700 5-2.

- El revestimiento interno puede ser:

Mortero de cemento aplicado en fábrica, centrifugado, de acuerdo a la norma ANSI/AWWA C 205.

Mortero de cemento aplicado en el campo de acuerdo a la norma ANSI/AWWA C 620.

Epoxi líquido de acuerdo a AWWA C 210, (con aprobación de la NSF).

- El revestimiento externo puede ser:

Esmalte de alquitrán de acuerdo a la norma ANSI/AWWA C 203 y sus modificaciones.

Cinta prefabricada de múltiples capas aplicada en frío de acuerdo a ANSI/AWWA C 214.

Epoxi líquido de acuerdo a la norma ANSI/AWWA C 210.

El operador podrá proponer otros revestimientos siempre que demuestre que cumplen con normas internacionalmente aceptadas.

2.6 HORMIGON ARMADO CON ALMA DE ACERO

* Los tubos deben responder a las normas AWWA C 300 para hormigón armado (Reinforced concrete) C 301 para hormigón pretensado ("Prestressed concrete") o C 303 para hormigón pretensionado ("Pretensioned concrete").

* Las piezas especiales deben cumplir con la norma AWWA C 300, C 301 o C 303 del tipo A o B.

* El revestimiento exterior podrá ser de epoxi bituminosa, con un espesor mínimo de 120 micrómetros, u otro revestimiento que el operador someterá a aprobación del ENRESS.

2.7 ASBESTO CEMENTO

Se podrán usar tuberías de asbesto cemento para reparar redes de dicho material.

No se aceptará este material para redes nuevas.

En el caso de usarse AC:

- Los tubos deben cumplir con la norma IRAM Nº 11.516 - 1992, con un espesor mínimo correspondiente a la clase 5 para conducciones a presión y RCP para cloacas.

- Las juntas deben ser del tipo manguito con aro de goma según la norma IRAM Nº 11.510/92 y aros de goma según IRAM Nº 113.048 - 1990 o ISO 4633 - 1983.

3. VÁLVULAS

3.1 VÁLVULAS DE CIERRE

Para conducciones de agua hasta el diámetro DN 250 mm se recomienda utilizar válvulas esclusas de paso libre, las que se podrán colocar directamente en el terreno natural y deben responder a la norma ISO 7259/88, tipo largo ($1 = DN + 200$ mm), presión de trabajo 10 kg/m² y terminación interior y exterior por empolvado electro estático con epoxi, u otra aprobación similar.

Las de diámetro DN 300 mm y superiores se recomienda que sean de tipo mariposa a bridas y se deben ubicar en cámaras donde también se debe alojar las piezas especiales necesarias para el montaje y desmontaje de la válvula. Responderán a la norma OSN Nº 2507 1ª revisión, o ISO 5752 serie 14. o AWWA C - 504, terminación interior y exterior por empolvado electrostático con epoxi, u otra protección similar.

Para cloacas se recomienda el uso de válvulas de diafragma de paso total, con diafragma de neoprene o similar.

Se podrá usar otro tipo de válvula, previa aprobación del ENRESS, siempre que respondan a fabricación bajo normas aceptadas por el ENRESS.

3.2. VALVULAS DE AIRE

PARA AGUA

En las tuberías principales de diámetro igual o superior a DN 100 mm sin conexiones domiciliarias se deben colocar válvulas de aire en los puntos altos de quiebre así como en todas las tuberías de DN 300 mm o superior.

Deben ser del tipo denominado tres funciones:

- Salida de aire a gran caudal durante el llenado.
- Salida de aire a caudal reducido bajo presión.
- Entrada de aire a gran caudal durante el vaciado.

El diámetro mínimo de las válvulas de aire será según se indica:

Diámetro de la Cañería mm	Diámetro Mínimo
100 a 250	
300 a 500	
600 a 800	
900 a 1200	

PARA DESAGÜES CLOACALES

Solo se aceptarán válvulas especiales para uso en desagües cloacales.

Las válvulas de aire deben ir alojadas en cámaras con tapa no hermética y luego del ramal de conexión debe preverse una válvula de cierre del mismo diámetro que la válvula de aire. Debe preverse la evacuación de agua de lluvias y pérdidas que se almacene en la cámara, debiéndose prestar particular atención a su destino en caso de ser desagües cloacales. En todos los casos se debe evitar el retorno del líquido sobre la cañería.

3.3 HIDRANTES

Los hidrantes se deben conectar sobre cañerías de DN 75 mm o superior, en vereda, y cercanos a las esquinas.

Se dispondrán en forma tal que cada uno pueda servir un radio de alcance del orden de los 100/130 m., resultando con ello densidades de distribución de aproximadamente 1 hidrante cada 2 a 3 has.

En aquellas localidades donde se proyectan cañerías de distribución de diámetro mínimo inferior a 75 mm., la instalación de hidrantes se deberá efectuar sobre las cañerías maestras de diámetro mayor o igual a éste, reduciéndose consecuentemente la densidad de instalación a 1 hidrante cada 8 a 12 has., con radios de influencia comprendidos entre 200 y 250 m. para cada uno de ellos.

Luego del ramal de conexión debe preverse una válvula de cierre del mismo diámetro que el del hidrante. Podrá usarse hidrante a bola o a resorte sin válvula de cierre, sí el Prestador demuestra que su uso no produce pérdidas inaceptables.

3.4 TOMA MOTOBOMBA

Las tomas de motobombas, permiten roscar directamente los conductos de aspiración de las motobombas para combatir incendios, posibilitando un llenado rápido de sus cisternas.

Se instalarán en cámaras bajo vereda, próximas a las esquinas y sobre cañerías de $D^{\circ} > 100$ mm.

DIAMETRO CAÑERIA	DIAMETRO TOMA PARA	MOTOBOMBA (mm.)
	(mm.)	
	100	100
	>100	150

Como recomendación de carácter general se establece que la densidad de instalación a prever será de una toma para motobomba cada 100 has.

En cualquier caso, su ubicación se consensuará con el Cuerpo de Bomberos con jurisdicción en la Localidad.

3.5 CÁMARA DE LIMPIEZA

Los puntos bajos deben seleccionarse en forma tal que las cámaras de limpieza respectivas puedan drenar y limpiar toda la red.

Diámetro de la Cañería	Diámetro Mínimo de la Válvula
mm	mm
Menor de 200	75/80
250 a 300	100
400 a 500	150
600 a 700	200
800 a 900	250
1.000 a 1.100	300

Las válvulas de cierre serán de tipo a mariposa con cierre con aro de goma, o a diafragma de paso total.

Se debe prever el alejamiento del líquido proveniente de la limpieza de tuberías mediante su conducción al alcantarillado pluvial o a cauces naturales de forma de evitar inconvenientes a terceros, en particular cuando se trate de líquidos cloacales

4. CONEXIONES DE AGUA DOMICILIARIAS Y ESPECIALES

Se denomina conexiones de agua domiciliarias aquellas destinadas a servir a inmuebles de uso residencial.

Se denomina conexiones de agua especiales aquellas destinadas a servir a industrias (manufacturas, elaboraciones y/o procesos que transforman física, química o biológicamente la materia prima o materiales empleados), establecimientos especiales (procesos sin transformación de la materia prima), grandes edificios, establecimientos penales, hospitales, entidades polideportivas, terminales de transporte, edificios públicos, establecimientos educacionales, riego, piscinas, fuentes decorativas, comercios, cementerios, oficinas, hoteles, restaurantes, bares, lavaderos, shopings, etc.

4.1 CONEXION EXTERNA

Los elementos que integran una conexión externa deben cumplir con las siguientes condiciones:

4.1.1 Elemento de Unión a la Cañería Distribuidora

En todos los casos las piezas de unión una vez colocadas, no deben sobrepasar el espesor del caño en la parte interior.

4.1.1.1 Cañería Distribuidora de Hierro Dúctil o Asbesto Cemento

Para diámetros de la conexión hasta DN 75 mm la unión con la cañería distribuidora se debe realizar con una abrazadera tipo silla y estribo. La silla debe ser de bronce o fundición dúctil y el estribo en acero o fundición dúctil u otros materiales aprobados por el ENRESS.

Para conexiones de diámetro mayor se debe instalar un ramal "T" de diámetro adecuado a la cañería distribuidora.

4.1.1.2 Cañería Distribuidora de PVC

Para diámetros de la conexiones hasta DN 75 mm la unión con la cañería distribuidora se debe realizar con abrazaderas especialmente diseñadas a tal fin.

Para conexiones de diámetro mayor se debe instalar un ramal "T" de diámetro adecuado a la cañería distribuidora.

4.1.1.3 Cañería Distribuidora de PEAD

Para diámetros de la conexión hasta DN 50 mm la unión con la cañería distribuidora se debe

realizar mediante soldadura térmica o abrazaderas especialmente diseñadas a tal fin.
Para conexiones de diámetro mayor se debe instalar un ramal de diámetro adecuado a la cañería distribuidora.

4.1.2 Cañerías Externas

Deben tener siempre pendiente hacia la cañería distribuidora.

Se recomienda utilizar cañería de PEAD, PN 10, con las siguientes dimensiones:

Cañerías de P.E.A.D.

DN	DI	DE	Espesor
Mm	mm	mm	mm
16	11,40	16	2,30
20	15,40	20	2,30
25	20,40	25	2,30
32	26,20	32	2,90
40	32,60	40	3,70
50	40,80	50	4,60

Para los diámetros iguales o superior a DN 60 mm se pueden utilizar cañerías de hierro dúctil K9.

Las uniones se pueden materializar por una transición de PEAD, fundición dúctil o bronce y una pieza de unión de bronce o metales inoxidables.

4.1.3 Accesorios y Llave de Paso Maestra

Se pueden construir en bronce, fundición dúctil o acero inoxidable, u otros materiales previamente aprobados por el ENRESS . La presión de trabajo mínima debe ser 10 bar, temperatura máxima de trabajo 40º C y mínima de 5º C.

Las llaves de paso para diámetros de hasta DN 50 mm deben ser esféricas, con cuerpo de bronce o acero inoxidable, esfera de bronce mecanizado y cromado, vástago y prensa estopa de bronce, asientos y “o’ ring” de teflón.

4.1.4 Caja

La caja, que se puede ubicar en vereda, sobre la pared de la propiedad o en un caballete debe alojar la llave de paso maestra y el tramo de cañería que reserva el espacio para el medidor de no colocarse este inicialmente.

Las cajas se pueden construir en PRFV, hormigón premoldeado, poliamida o fundición dúctil, u otro material previamente aprobado por el ENRESS.

Deben tener aberturas laterales para la entrada y salida de la conexión y tapa de cierre con traba de seguridad. Las construidas en PRFV y poliamida deben contener pigmentos y/o agregados protectores de la degradación por la energía radiante y el color del producto final debe ser negro.

Las que se coloquen en vereda deben ser diseñadas para soportar el empuje lateral provocado por el relleno alrededor de la caja y la carga de una rueda de vehículo apoyada sobre la tapa.

4.1.5 Medidor

Los medidores hasta DN 50 mm deben tener uniones roscadas. Los de DN 60 mm y mayores deben ser a bridas. Deben cumplir con las especificaciones “Normativa para Control del Plan de Micromedición y Clasificación de Aparatos Admisibles”.

4.1.6 Límite de la Conexión Externa

Se fija como punto de enlace de la conexión externa el definido por el Contrato. La llave maestra y el medidor forman parte de la conexión externa.

5. TAPAS Y MARCOS DE BOCAS DE REGISTRO

Las tapas y marcos de boca de registro serán de fundición dúctil, articuladas, bajo norma NFEN 124D400 o similar para bocas de registro en calzada, para una carga de ensayo no inferior a 4000 N y norma NFEN 124,D250 o similar para bocas en vereda, para una carga de ensayo no inferior a 2500 N.

S/C

3069

Mar. 10 Mar. 12
