

**PLIEGO DE
CONDICIONES
TÉCNICAS DE
SANEAMIENTO
DE AGUA**

LA LAGUNA

**PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS
DE SANEAMIENTO
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LA CIUDAD DE LA LAGUNA**

ÍNDICE

EXPOSICIÓN DE MOTIVOS	3
TÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES	3
1.- OBJETO	3
2.- ÁMBITO TERRITORIAL DE APLICACIÓN	3
3.- PROYECTOS Y OBRAS	3
4.- INTERPRETACIÓN DEL PLIEGO	4
5.- NUEVOS PROYECTOS	4
6.- INCUMPLIMIENTO	4
7.-REVISIÓN	4
TÍTULO II. REDES DE SANEAMIENTO	4
CAPÍTULO I. CRITERIOS GENERALES	4
8.- SITUACIÓN DE LAS REDES	4
9.- COORDINACIÓN CON OTROS SERVICIOS	4
10.- PROFUNDIDAD DE LAS REDES DE SANEAMIENTO	5
11.- CONEXIONES CON LAS REDES GENERALES	5
12.- SERVICIOS AFECTADOS	5
13.- PREVISIÓN DE SERVICIO A TERCEROS Y A FUTURO	5
CAPÍTULO II. DISEÑO DE LA RED	6
14.- CLASIFICACIÓN DE LAS REDES	6
15.- CLASIFICACIÓN DE LAS CONDUCCIONES DE SANEAMIENTO	6
16.- TIPOS DE REDES DE SANEAMIENTO	6
17.- ALIVIADEROS	7
18.- DESAGÜES DE LA RED	7
19.- ESTANQUEIDAD DE LAS CONDUCCIONES	7
20.- MATERIALES A EMPLEAR EN CONDUCCIONES Y POZOS	7
21.- DIÁMETRO MÁXIMO Y MÍNIMO DE LAS TUBERÍAS	7
22.- LLENADO DE LAS CONDUCCIONES	8
23.- PENDIENTES MÍNIMAS Y VELOCIDADES MÁXIMAS ADMITIDAS	8
24.- PLANOS DE PERFILES LONGITUDINALES	8
25.- FÓRMULA DE CÁLCULO	9
CAPÍTULO III. ELEMENTOS A INSTALAR EN LA RED DE SANEAMIENTO	9
26.- POZOS DE REGISTRO	9
27.- POZOS DE SALTO Y RESALTO	11
28.- VÁLVULAS	11
29.- ALIVIADEROS	11
30.- CÁMARA DE DESCARGA	12
31.- SUMIDEROS O IMBORNALES	12
32.- ENTRADA DE AGUA Y REJILLAS	13
33.- SIFONES	13
CAPÍTULO IV. ACOMETIDAS	13
34.- ACOMETIDA	13
35.- ELEMENTOS DE UNA ACOMETIDA	14
36.- CLASES DE ACOMETIDAS	14

37.- LONGITUDES MÁXIMAS DE ACOMETIDAS SEGÚN DIÁMETRO	14
38.- DIMENSIONADO DE ACOMETIDAS DE SANEAMIENTO	14
39.- TRAZADO DE UNA ACOMETIDA	17
40.- UNIÓN DE LAS ACOMETIDAS A LA RED DE SANEAMIENTO	18
41.- AGRUPACIÓN DE ACOMETIDAS PREVIA A SU INCORPORACIÓN A LA RED	18
CAPÍTULO V. RECEPCIÓN DE TUBERÍAS Y PRUEBAS DE ZANJA	20
42.- RECEPCIÓN DE TUBERÍAS	20
43.- PRUEBA DE OBRA	20
44.- PRUEBA DE ESTANQUEIDAD CON AGUA EN ZANJA	20
45.- PRUEBA DE ESTANQUEIDAD CON AIRE EN ZANJA	22
46.- LIMPIEZA	23
47.- PUESTA EN SERVICIO	24
48.- RECEPCIÓN	24
CAPÍTULO VII. MATERIALES A EMPLEAR	24
49.- TUBERÍAS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO. PVC	24
50.- TUBERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO	29
51.- TUBERÍAS DE HORMIGÓN EN MASA	33
52.- TUBERÍAS DE POLIESTER	36
53.- TUBERÍAS DE FUNDICIÓN	37
ANEJO Nº 1.- PLANOS DE DETALLE	
ANEJO Nº 2. ESQUEMA TIPO DE RED DE SANEAMIENTO	

EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

Este Pliego de condiciones técnicas tiene como objeto el establecimiento de las prescripciones sobre materiales y ejecución de REDES DE SANEAMIENTO que unifiquen los criterios a aplicar en la redacción de los proyectos y su construcción, que garantice la calidad de lo construido y que por la vía de la homogeneización permita optimizar la prestación del servicio, facilitando la labor de Projectistas, Constructores, Directores de Obras, Administración y Promotores.

La totalidad de las Redes de Saneamiento que se construyan en el término municipal de La Laguna y que pasen a ser propiedad de ambos municipios han de sujetarse a los requisitos consignados en este texto reglamentario.

La Empresa Teidagua, S.A. será la encargada de comprobar el cumplimiento de los términos de este Pliego.

TITULO I.- DISPOSICIONES GENERALES

1.- OBJETO

Este Pliego de Condiciones Técnicas tiene por objeto definir:

Los materiales y elementos que pueden utilizarse en la Redes de Saneamiento y que son aceptados por el Servicio de Saneamiento.

Los detalles constructivos de las obras de fábrica y la disposición de los distintos elementos en ellas.

La ejecución de los diferentes tipos de Acometidas a las Redes de Saneamiento.

Instrucciones de montaje y pruebas a realizar.

Se incluyen criterios de cálculo pero no obstante será cometido del proyectista el desarrollo íntegro del cálculo de la Red de Saneamiento proyectada, que deberá ser sometido ante el Servicio de Saneamiento para su confirmación.

No obstante en caso de tener que incorporar a una de las Redes Locales, alguna instalación específica que no reúna las condiciones del presente Pliego, ésta deberá ser sometida a la supervisión y aprobación del Servicio de Saneamiento.

2.- ÁMBITO TERRITORIAL DE APLICACIÓN

El presente Pliego se aplicará en la redacción de proyectos y ejecución de todas las obras que se realicen para las instalaciones de saneamiento en el término municipal de La Laguna.

3.- PROYECTOS Y OBRAS

Los proyectos que se redacten para nuevas instalaciones de saneamiento y todas las obras que afecten a la recogida, transporte y depuración de las aguas residuales, tanto en la ejecución de nuevas instalaciones, como en las de renovación o modificación de las existentes, se verán obligados al exacto cumplimiento de las prescripciones técnicas contenidas en el presente Pliego.

Como información complementaria a este Pliego, el plano denominado "ESQUEMAS TIPO DE RED DE SANEAMIENTO" recoge gráficamente los criterios generales de diseño, de las redes afectadas por el presente Pliego.

4.- INTERPRETACIÓN DEL PLIEGO

Para toda cuestión suscitada respecto a la interpretación del presente Pliego, los Servicios Técnicos Municipales serán los últimos intérpretes del mismo, oído el Servicio de Saneamiento.

5.- NUEVOS PROYECTOS

Los proyectos de polígonos y urbanizaciones, que se sitúen dentro de las áreas de cobertura del Servicio de Saneamiento del término municipal de La Laguna, o que sean susceptibles de incorporarse, deberán justificar en Memoria y recoger en su Pliego de Condiciones, las prescripciones técnicas del presente Pliego.

Será necesario que los servicios técnicos de Teidagua S A., informen favorablemente los proyectos que se presenten en lo que respecta a las redes de saneamiento, para su posterior tramitación.

6.- INCUMPLIMIENTO

El incumplimiento del deber de solicitud de informe previo o de presentación de los proyectos, así como la violación por estos o durante la ejecución de las obras de lo establecido en el presente Pliego, dará lugar a la negativa de Teidagua S.A. a la recepción del conjunto de la instalación y a la no contratación del servicio de saneamiento.

7.- REVISIÓN

El presente Pliego, será revisado como mínimo, una vez al año, pudiendo en ese momento introducir en el mismo, las modificaciones que se estimen oportunas.

TITULO II .- REDES DE SANEAMIENTO

CAPITULO I. CRITERIOS GENERALES

8.- SITUACIÓN DE LAS REDES

Las redes de saneamiento deberán situarse bajo calzada, en el caso de conducciones generales, o acera en el caso de conducciones terciarias, según la clasificación recogida en el punto 15 del presente Pliego. En su defecto, en terrenos de dominio público legalmente utilizables y que sean accesibles de forma permanente.

Por necesidades de coordinación con otros servicios ya existentes, se podrá autorizar o exigir la instalación de las redes de saneamiento generales bajo las aceras.

9.- COORDINACIÓN CON OTROS SERVICIOS

Las distintas redes de servicio que componen la infraestructura de los proyectos de urbanización, deberán coordinarse de manera que queden ubicados de forma ordenada, tanto en planta como en alzado, y con la suficiente separación para que puedan llevarse a cabo las labores de explotación, mantenimiento y reparaciones posteriores.

La separación entre las tuberías de las redes de saneamiento y los restantes servicios, entre generatrices exteriores, será como mínimo, en el caso de trazado bajo calzada:

0,30 m. en proyección horizontal longitudinal.

0,20 m. en cruzamiento en el plano vertical.

La separación entre las tuberías de las redes de saneamiento y los restantes servicios, entre generatrices exteriores, será como mínimo, en el caso de trazado bajo acera:

0,10 m. en proyección horizontal longitudinal.

0,20 m. en cruzamiento en el plano vertical.

En el caso de cruce con red de abastecimiento de agua, la red de alcantarillado se situará a cota inferior a la de agua, según se especifica en el apartado 2.3.5.2 de las "Normas para la redacción de Proyectos de Abastecimiento de agua y Saneamiento de poblaciones/ segunda edición" del M.O.P.T. de diciembre de 1977.

En todo caso las conducciones de otros servicios deberán separarse lo suficiente como para permitir la ubicación de los pozos de registro de saneamiento. Ninguna conducción de otro servicio podrá incidir en un pozo de registro.

10.- PROFUNDIDAD DE LAS REDES DE SANEAMIENTO

La profundidad de las redes de saneamiento será tal que permita, en la mayor medida posible, evacuar las aguas residuales de las propiedades servidas.

La Entidad gestora no estará obligada en ningún caso a acceder a la solicitud de acometidas con cotas de vertidos a una profundidad que supere la del colector. En caso de que un vertido haya de hacerse a inferior cota del colector, el solicitante deberá correr con la instalación y mantenimiento de un grupo de elevación de aguas residuales.

Para reducir los riesgos de entrada de agua residual por retroceso en las propiedades servidas en el caso de que éstas desagüen por gravedad, la cota del colector deberá situarse 50 cm. como mínimo por debajo de la cota de recogida de aguas residuales.

11.- CONEXIONES CON LAS REDES GENERALES

Teidagua S.A. en el informe preceptivo previo a la solicitud de la licencia o aprobación del proyecto, señalará en cada caso las tuberías de Redes Generales existentes, a las que deberán acoplarse las redes proyectadas, así como las condiciones de evacuación en función de las necesidades previstas y de las características de la red general otorgando la correspondiente autorización.

12.- SERVICIOS AFECTADOS

En los proyectos de Urbanización, Viales, Edificios, etc., en los que se vean afectados conducciones de saneamiento existentes, será responsabilidad del promotor la restitución a su cargo del servicio, alojándolos en los espacios de dominio público de libre acceso. La restitución del servicio lo será con los criterios y materiales previstos en este Pliego, y se garantizará en todo momento la funcionalidad del servicio restituido y las condiciones análogas de funcionamiento respecto de su estado original.

13.- PREVISIÓN DE SERVICIOS A TERCEROS Y A FUTURO

Teidagua S.A. podrá exigir en todo caso, que en los proyectos de Urbanización, Viales, Edificios, etc., que contemplan la renovación o implantación de redes de saneamiento, o bien la restitución de las mismas como servicio afectado, se tengan en cuenta los criterios de previsión de Servicio a terceros a través de dichas redes, o de previsión de desarrollo a futuro. Esta previsión será de especial cumplimiento para la evacuación de la totalidad de las aguas negras y pluviales que puedan generarse aguas arriba de la actuación proyectada y que incidan en ella, aún cuando estas aguas pluviales procedan de zonas rústicas no urbanizadas.

En este caso será Teidagua S.A. quien fije los criterios de dicha previsión, y en base a ello colaborará económicamente según el Reglamento aprobado.

CAPITULO II. DISEÑO DE LA RED

14.- CLASIFICACIÓN DE LAS REDES

La clasificación de las Redes de saneamiento se efectuará atendiendo al tipo de agua residual a evacuar:

- **Redes Unitarias.** Cuando puedan transportar conjuntamente aguas fecales y aguas pluviales (recogiendo tanto acometidas de aguas fecales como acometidas de bajantes y sumideros).

- **Redes Separativas.** Cuando se establecen dos redes independientes, una red por la que discurre exclusivamente aguas fecales y otra red por la que discurren exclusivamente aguas pluviales.

- **Redes Separativas Simples.** Cuando se construye exclusivamente una red de fecales, permitiendo que las aguas de lluvia discurren sobre las calzadas hacia cauces o zonas no urbanizadas, sin introducirse en la red de saneamiento.

15.- CLASIFICACIÓN DE LAS CONDUCCIONES DE SANEAMIENTO

En la red de saneamiento se diferencian los siguientes tipos de conducciones:

- **Conducciones de alcantarillado.** Son las que configuran las redes que evacuan las aguas bien desde las acometidas o bien desde las incorporaciones de sumideros hasta los colectores. En esta clasificación se incluyen las conducciones terciarias, que son conducciones que normalmente discurren por las aceras y recogen varias acometidas domiciliarias para incorporarlas a los colectores.

- **Colectores.** Son los que tomando las aguas desde las conducciones de alcantarillado las transportan hasta las Plantas Depuradoras o a los emisarios submarinos.

- **Emisarios.** Son las conducciones que transportan las aguas residuales desde la Planta Depuradora hasta el mar o desde los colectores al mar en caso de no existir Planta o avería de la existente.

16.- TIPOS DE REDES DE SANEAMIENTO

Al objeto de facilitar la incorporación de las aguas residuales las redes de saneamiento deberán tener carácter de RAMIFICADAS, no permitiéndose la intersección de conducciones.

Las redes de saneamiento de nueva implantación o a renovar deberán ser en todo caso SEPARATIVAS.

Las redes de pluviales deberán verter a cauces de capacidad suficiente evitando el recoger grandes áreas en una sola salida.

En los casos en que estas actuaciones se implanten en el entramado de una red unitaria, la nueva red se construirá igualmente separativa construyendo una obra provisional de reunión que incorpore la nueva red de pluviales a la unitaria existente.

En las edificaciones de nueva ejecución deberá de realizarse una red interior separativa, con la finalidad de que las aguas pluviales recogidas se conduzcan a la red de pluviales del viario.

Teidagua S.A. establecerá en cada caso los criterios para la construcción de redes separativas simples (solo fecales) en aquellos núcleos de población que sea factible por su reducido tamaño y orografía.

17.- ALIVIADEROS

En los casos de transformar una red de saneamiento unitaria existente en una red separativa, será necesario establecer un aliviadero, cuyo diseño y cálculo se hará bajo la supervisión de los servicios técnicos de Teidagua S.A.

18.- DESAGÜES DE LA RED

Con la finalidad de permitir el corte de circulación de las aguas residuales en tramos de la red, y su desvío hacia otros tramos se pueden incluir en los proyectos de diseño, desagües constituidos por válvulas de compuerta por lo general de acero inoxidable, aluminio o plástico.

19.- ESTANQUEIDAD DE LAS CONDUCCIONES

La totalidad de las Conducciones, Acometidas, Pozos de Registro e instalaciones de todas las redes de saneamiento que transportan aguas fecales, (redes unitarias y colectores de fecales de las redes separativas), deberán ser estancas. En los casos de redes de pluviales, la estanqueidad deberá ser igualmente total.

Las uniones entre tubos, y entre tubo y pozo en cualquier tipo de red, serán mediante juntas elásticas.

20.- MATERIALES A EMPLEAR EN CONDUCCIONES Y POZOS

El material para los tubos de una red de saneamiento podrá ser:

MATERIAL DE LAS TUBERÍAS	CAMPO DE APLICACIÓN
PVC. COLOR TEJA O SIMILAR (UNE 53.332) HORMIGÓN EN MASA ASTM C-14 CLASE 3 * HORMIGÓN ARMADO ASTM C-76 ESPESOR B POLIESTER FUNDICIÓN	DN200/OD - DN600/OD DN >600/ID DN >600/ID DN300 - 1200 DN200/ID - DN1000/ID En conducciones aéreas

* Deberá recurrirse al Hormigón Armado en DN300 hasta DN600 en caso de requerimiento estructural.

OD Diámetro exterior en mm.

ID Diámetro interior en mm.

En las acometidas se usará exclusivamente el PVC color Teja, excepto para diámetros superiores a DN600 en cuyo caso se podrá recurrir al hormigón, poliester o fundición.

Los pozos de saneamiento se construirán en hormigón en masa, y podrán ser prefabricados o contruidos "in situ", según especificaciones.

21.- DIÁMETRO MÁXIMO Y MÍNIMO DE LAS TUBERÍAS

Se establece como diámetro mínimo en las conducciones de alcantarillado 300 DN/ID (mm), en el caso de redes terciarias el diámetro mínimo será de 200 DN/ID (mm).

Para los colectores se establece un diámetro mínimo 300 DN/ID (mm).

El diámetro máximo se establece en 2400 DN/ID.

En las acometidas el diámetro mínimo a utilizar será de 160 DN/OD.

22.- LLENADO DE LAS CONDUCCIONES

En el caso de red separativa, las conducciones de la red de aguas residuales, en los que no exista aportación de pluviales procedentes de las edificaciones, se calcularan y diseñaran de forma que trabajen en régimen de lámina libre, con un llenado máximo del 75 % de la sección para el caudal máximo de cálculo a evacuar.

Las conducciones de una red unitaria y, en redes separativas, las conducciones de pluviales y las de residuales con aportación de pluviales procedentes de las edificaciones, se calcularan y diseñaran de forma que trabajen en régimen de lámina libre, con un llenado máximo del 90% de la sección para el caudal máximo de cálculo a evacuar.

23.- PENDIENTES MÍNIMAS Y VELOCIDADES MÁXIMAS ADMITIDAS

A efectos de cálculo de una red de saneamiento se establecen las siguientes pendientes mínimas de las conducciones y las velocidades máximas admitidas.

DIÁMETRO CONDUCCIÓN	PENDIENTE		
	MÍNIMA	MÁXIMA	OPTIMA
Acometidas			
D200 - D300	1:100	7:100	1:100 / 2:100
D300 - D600	1:100	10:100	1:100 / 2:100
D600 - D1000	1:100	10:100	1:100 / 2:100
D1000 - D2000	1:100	2:100	1:100 / 2:100
	1:100	1:100	5:1000 / 1:100

MATERIAL	VELOCIDAD MÁXIMA	VELOCIDAD MÍNIMA
HORMIGÓN	4 m/seg.	0,6 m/seg.
PVC	6 m/seg.	0,6 m/seg.

La velocidad mínima admitida no será condicionante para la elección de una conducción por debajo de los diámetros mínimos establecidos en el art. 21.

Por razones de perfil longitudinal Teidagua S.A. podrá autorizar tramos de instalaciones en los que se rebasen las velocidades máximas antes fijadas. Asimismo y por el mismo motivo, Teidagua S.A. podrá autorizar tramos de instalaciones en los que la pendiente mínima sea inferior al 1:100.

24.- PLANOS DE PERFILES LONGITUDINALES

Todos los Proyectos de Red de Saneamiento deberán incluir planos de los perfiles longitudinales donde se recoja como mínimo:

- Diámetro de las conducciones.
- Clase estructural de las conducciones.
- Cota hidráulica de los pozos.
- Pendiente de los tramos.
- Separación entre pozos.
- Cotas del terreno urbanizado.

25.- FÓRMULA DE CÁLCULO

Para el cálculo hidráulico de las conducciones de saneamiento se utilizará la fórmula de Manning (de comprobada correlación con los resultados reales, aunque su origen teórico no sea estrictamente aplicable a tuberías).

$$i = n^2 \cdot v^2 / R_H^{1,33}$$

i = pérdida de carga unitaria m/m.

n = coeficiente de rugosidad de la conducción.

v = velocidad del agua (caudal/ sección mojada) en m/seg.

R_H = Radio hidráulico (sección mojada/perímetro mojado) en m.

Se tomará como coeficiente de rugosidad para cualquier material $n = 0,014$ (englobando en él todas las irregularidades propias de una conducción de saneamiento en servicio), o bien, para mayor exactitud los valores siguientes:

Material	Coeficiente "n"
Plástico (PVC)	0,008 - 0, 010
Hormigón	0,013 - 0,015
Fundición	0,012 - 0,015

CAPITULO III. ELEMENTOS A INSTALAR EN LA RED DE SANEAMIENTO

26.- POZOS DE REGISTRO

Tienen por finalidad el tener localizada la red de saneamiento, acceder a ella y permitir las labores de explotación y limpieza.

Los pozos de registro se ubicará en:

- Inicios de ramal.
- Puntos de quiebro.
- Puntos de reunión de dos o más ramales.
- Puntos de cambio de diámetro de la conducción.
- En tramos rectos de la red, con distancias entre ellos no inferior a 40 metros ni superior a 60 metros (80 metros en caso de colectores en zona rural).
- En caso de incorporación de acometidas que lo exija por su diámetro en relación al del colector.

Tipología y dimensiones

Los pozos de registro para conducciones de hasta DN/DI 800 serán de hormigón armado prefabricados.

Para conducciones con diámetro superior a DN/DI 800 las bases de los pozos serán de hormigón armado construidas "in situ", siendo los laterales de hormigón armado prefabricado.

Teidagua S.A. podrá autorizar, en casos singulares, la construcción "in situ" de pozos para conducciones de diámetro inferior a DN/ID800.

Las dimensiones de los diferentes pozos se recogen en el cuadro adjunto:

DIÁMETRO DE CONDUCCIÓN DE SALIDA	DIÁMETRO INTERIOR		ESPESOR DE PARED	
	BASES	ALZADOS	BASES	ALZADOS
300 - 400	1000 mm.*	1000 mm.*	25 cms.	25 cms.
500	1200 mm.	1200 mm.	25 cms.	25 cms.
600	1200 mm.	1200 mm.	25 cms.	25 cms.
800	1500 mm.	1200 mm.	25 cms.	25 cms.
o > 800	"in situ"	1200 mm.	25 cms.	25 cms.

* Para altura de pozo inferior a 5 metros.

Los pozos deberán reunir condiciones adecuadas de estanqueidad, en especial en la unión con la conducción de saneamiento, en redes unitarias y de fecales. La unión será elástica entre tubo y pozo para todo tipo de red. Las juntas entre anillos de pozos prefabricados deberán incorporar una junta estanca.

La boca de acceso al pozo será de diámetro de 600 mm., cerrada con tapa de fundición nodular normalizada con la inscripción "Saneamiento y el anagrama de Teidagua, S.A.". El acceso al interior del pozo se efectuará mediante pates normalizados puestos en obra "in situ" y con separación entre ellos de 0,30 metros.

Cunas y Mediacañas en fondo de Bases

En todos los pozos deberán formarse en el fondo de la base una cuna o media caña hasta el eje del colector, de forma que encauce los vertidos en su paso a través del pozo y sirva de apoyo a los operarios de mantenimiento.

Esta cuna o mediacaña se ejecutará en hormigón en masa H-150, teniendo forma semicircular en la zona de paso de caudales, y una pendiente del 5% hacia dicho paso en la zona de apoyo. Deberá ponerse especial cuidado en su formación en los casos de pozos que sean puntos de quiebro en la red (en cuyo caso la zona de encauzamiento deberá ser curva), o en los que el pozo sirva para la unión de dos o más colectores.

Incorporaciones de colectores y acometidas a pozos

En las redes unitarias y de fecales los colectores de igual diámetro que incidan en un pozo deberán hacer coincidir sus cotas de rasante hidráulica. En el caso de ser colectores de diferente diámetro deberá hacer coincidir las cotas de clave (excepto en el caso en que el conducto de salida tenga el diámetro menor).

Las acometidas de fecales o unitarias deberán incorporarse a un pozo haciendo coincidir su rasante hidráulica con la cota de los apoyos de la cuna o media caña. Solo en casos especiales, se podrá autorizar la incorporación a mayor cota.

En las redes de pluviales tanto los colectores como las acometidas (de sumideros o bajantes) podrán incorporarse al pozo con un desnivel de hasta 1,60 metros sobre la rasante hidráulica del colector de salida.

27.- POZOS DE SALTO Y RESALTO

Pozos de Salto

Se construirán pozos de salto cuando se pretenda situar en un punto de la Red de Saneamiento una pérdida de cota hidráulica inferior a 1,00 metros en las redes de fecales o unitarias (con desnivel autorizado) o de 1,60 metros en las redes de pluviales.

Los pozos de salto constan de una derivación de entrada con tubo vertical de diámetro igual o superior a 200 milímetros, para paso del agua residual, e incorporación de las aguas a cota de solera en un pozo de registro anexo.

Se evitará la construcción de pozos de salto en una Red de Saneamiento, en especial de pluviales, contemplando las velocidades máximas de Proyecto de la Red, e incluso superándolas previa autorización.

Pozos de Resalto

Se construirán cuando se pretenda situar en un punto de la Red de Saneamiento una pérdida de cota hidráulica superior a 1,00 metro en las redes de fecales o unitarias (con desnivel autorizado) o mayor de 1,60 metros en las redes de pluviales.

Los Pozos de Resalto constan de una cámara de entrada registrable con tubo vertical de diámetro igual o superior a 200 milímetros para paso del agua residual, e incorporación de las aguas a cota de solera en un pozo de registro anexo.

Se evitará la construcción de Pozos de Resalto en una Red de Saneamiento, en especial de pluviales, contemplando las velocidades máximas de Proyecto de la Red, e incluso superándolas previa autorización.

28.- VÁLVULAS

Se utilizan en una Red de Saneamiento, para producir su corte o regulación desviando todo o parte del caudal hacia otros ramales de la Red o a un emisario por razones de explotación o de mantenimiento.

Estas válvulas se situarán en aquellos puntos que indique Teidagua S.A., y las que se utilizan serán siempre de acero inoxidable, aluminio o plástico.

29.- ALIVIADEROS

Teidagua S.A. podrá prescribir la construcción de aliviaderos bien para convertir en separativa una red unitaria, o bien para el caso de tener que proyectarse una red unitaria, para el alivio de aguas diluidas.

Los aliviaderos se proyectarán para verter a partir de un caudal de 5 veces el caudal nominal (Q_n) en la conducción incidente (siendo Q_n el caudal medio del proyecto de la conducción incidente).

Teidagua S.A. podrá exigir un mayor caudal de dilución para el vertido de un aliviadero en función de la escasez de caudales o sensibilidad del cauce o emisario receptor.

El Proyecto de Aliviadero deberá ser expresamente aprobado por los Servicios Técnicos de Teidagua S.A., y se construirá a base de materiales de primera calidad (hormigón armado, revestimiento con mortero hidrófugo,, etc.).

En todo caso habrá de cumplirse con las condiciones de dilución autorizada por las Normativas de Vertido vigentes.

30.- CÁMARAS DE DESCARGA

Son instalaciones que ubicadas en los inicios de los ramales de una Red de Saneamiento, producen automáticamente descargas periódicas de un caudal importante de agua limpia, que favorece la limpieza de los tramos iniciales de la Red. No obstante lo anterior, y salvo indicación expresa de Teidagua S.A., no se proyectaran Cámaras de Descarga.

31.- SUMIDEROS O IMBORNALES

Son los puntos por los que se introducen a la Red de Saneamiento las aguas de lluvia recogidas en las calzadas de las calles.

Se colocarán estrictamente los sumideros normalizados en cada momento por Teidagua S.A.

Los sumideros pueden ser sifónicos, en el caso de tener una configuración interna que permita la presencia permanente de agua que forma una barrera hidráulica contra el paso de animales y olores e impida la penetración de materiales que puedan obturar la conducción.

En el caso de no existir dicha barrera hidráulica los Sumideros se denominan Directos.

El modelo de Sumidero a colocar según el tipo de Red es el siguiente:

TIPO DE RED	MODELO DE SUMIDERO
UNITARIA	SIFÓNICO
PLUVIALES(Sin incorporación posterior a red unitaria)	DIRECTO

No obstante lo anterior, Teidagua S. A. podrá establecer criterios diferentes en función de la estructura de la red o su posición en el conjunto de la Red de Saneamiento.

El diseño de los Sumideros será tal que, siendo registrables, permitan su fácil limpieza.

El conducto que une el sumidero con la Red de Saneamiento deberá ser de PVC color Teja de diámetro mínimo 200 mm.

La pendiente mínima de la acometida del Sumidero a la red de Saneamiento será de 1%.

Los sumideros podrán incorporarse a la red bien a través de un pozo o bien directamente a la conducción en el caso de tuberías de PVC, mediante pieza especial, pero siempre con junta elástica.

La obra de fábrica del sumidero o imbornal se realizará in situ con ladrillos, unidos con cemento y enfoscando las caras internas de los mismos o con hormigón encofrado "in situ". La superficie interior debe ser perfectamente estanca, no permitiéndose que el agua pueda infiltrarse en el terreno en lugar de ir a parar a la red de pluviales. En aquellos casos que determine Teidagua S.A. la obra de fabrica podrá sustituirse por una caja de material plástico con sifón incorporado, siempre y cuando este se encuentre homologado.

En cuanto a la parte superior del imbornal, la rejilla, será de fundición dúctil de acuerdo con la norma UNE-EN 124 del tipo articuladas antirrobo con marco reforzado, con el fin de evitar que las tapas se desplacen del marco si el sumidero entra en carga.

32.- ENTRADAS DE AGUA Y REJILLAS

Tanto si es a propuesta del Proyecto como por indicación de Teidagua S.A. se podrán diseñar obras específicas para la entrada masiva de agua de lluvia a la Red de Saneamiento mediante el proyecto de Entradas de Agua y Rejillas, que en todo caso deberán reunir las condiciones de capacidad hidráulica suficiente, facilidad para la limpieza, y evitar la entrada de objetos y personas.

El proyecto de estas instalaciones deberán ser aprobadas expresamente por Teidagua S.A.

33.- SIFONES

Es una instalación que permite, mediante la conducción a presión de un tramo de la Red de Saneamiento, el cruzar con escasa pérdida de cota hidráulica otras instalaciones o accidentes del terreno que interfiere a la línea hidráulica por gravedad de la conducción de Saneamiento.

Solo se recurrirá a la utilización de sifones en caso justificado de fuerza mayor y no habiendo otras alternativas, debiéndose aprobarse expresamente por Teidagua su diseño y construcción.

CAPITULO IV. ACOMETIDAS

34.- ACOMETIDA

Se denomina Acometida aquella instalación que permite la comunicación entre la instalación interior de recogida de las aguas residuales y la Red de Saneamiento. Consta de arqueta de arranque, conducto y entronque a la Red de Saneamiento.

Sus condiciones se fijarán en función del inmueble que sirva, de las características del agua residual a evacuar, de los caudales, y del punto de entronque a la Red de Alcantarillado.

Como norma general cada inmueble, finca o industria tendrá su acometida independiente. Esta prescripción es de obligado cumplimiento para acometidas que puedan transportar en algún momento aguas residuales de origen no domestico.

No obstante lo anterior, y si las condiciones del servicio lo requieren, puede recurrirse a reunir en el interior de la propiedad las salidas de aguas residuales exclusivamente domésticas de varios usuarios (manzanas de viviendas, viviendas unifamiliares, etc.) para tener una única acometida común para todos ellos. Estos casos deberán ser aprobados expresamente por Teidagua S.A.

35.- ELEMENTOS DE UNA ACOMETIDA

Los elementos que constituyen una acometida deberán ser:

Arqueta de Arranque

Está situada en el borde de la propiedad, dentro de la zona de dominio público. El mantenimiento de dicha arqueta, en caso de mal uso (vertidos prohibidos o limitados), correrá a cargo del abonado, para lo que Teidagua S.A. cobrará las tasas que en cada momento se aprueben por el pleno del Ayuntamiento de La Laguna.

Conducto

Es el tramo de tubería que discurre desde el límite de la propiedad (arqueta de arranque), hasta la Red de Alcantarillado.

Entronque

Es el punto de unión del Conducto de la Acometida con la Red de Saneamiento.

Arqueta Interior

Aunque no se considera parte de la Acometida al estar en dominio privado, es absolutamente recomendable el situar una arqueta registrable en el interior de la propiedad, en lugar bien accesible.

36.- CLASES DE ACOMETIDAS

Las Acometidas de Saneamiento se clasifican según el tipo de agua residual que evacuan.

Pluviales Cuando las aguas evacuadas son exclusivamente aguas de lluvia.

Fecales. Cuando las aguas evacuadas son exclusivamente de carácter fecal o asimilado.

Industriales. Cuando las aguas evacuadas son de carácter exclusiva o predominantemente industrial (pudiendo ir mezcladas con una parte no predominante de origen fecal o asimilado).

Unitarias. Cuando las aguas evacuadas pueden ser mezclas de aguas fecales o asimiladas, aguas industriales y aguas de lluvia.

Se entiende que la totalidad de las aguas evacuadas por una Acometida de Saneamiento, en especial las de carácter industrial, tienen características de vertido admisibles por la Red de Saneamiento, y que en cualquier sistema de tratamiento previo (depuración, separación de grasas, separación de sólidos, etc.) no forma parte de la Acometida.

37.- LONGITUDES MÁXIMAS DE ACOMETIDAS SEGÚN DIÁMETRO

Las Acometidas que por cálculo resulten con un diámetro de 160 mm. no podrán instalarse si su longitud es superior a los 20 metros; en caso contrario deberá instalarse con diámetro de 200 mm., y con las limitaciones que a continuación se exponen.

Las acometidas que por cálculo resulten con un diámetro de 200 mm. no podrán instalarse si su longitud es superior a los 40 metros; en esos casos habrán de instalarse con un diámetro de 250 mm.

38.- DIMENSIONADO DE ACOMETIDAS DE SANEAMIENTO

El dimensionado de todas las partes de una acometida de saneamiento, deberá ser tal que permita la evacuación de los caudales máximos de aguas residuales y pluviales (en uso normal) generados por el edificio, finca, industria, etc., acoplado.

Dicha evacuación deberá realizarse de forma holgada y sin que la acometida entre en carga.

La totalidad de edificios, viviendas unifamiliares, industrias, instalaciones, etc. de nueva ejecución, deberán dotarse de acometidas separativas, es decir, por una parte acometidas para evacuar aguas fecales o asimiladas o industriales e independientemente acometidas para evacuar las aguas pluviales de cubiertas, patios, aparcamientos exteriores, etc.

Si las acometidas en cuestión van a incorporarse a una red unitaria, las acometidas se construirán igualmente separativas, reuniéndose en la arqueta de arranque o en la arqueta interior.

Acometidas de edificios de viviendas

a) Clasificación de las viviendas según el caudal instalado

Se entiende por caudal instalado de una vivienda la suma de los caudales instantáneos mínimos correspondientes a todos los aparatos instalados en dicha vivienda.

Según la cuantía de dicho caudal instalado se clasifican los diferentes tipos de viviendas:

Vivienda Tipo A.- Su caudal instalado es inferior a 0,6 litros por segundo; corresponde a viviendas dotadas de servicio de agua en la cocina, lavadero y un sanitario.

Vivienda Tipo B.- Su caudal instalado es igual o superior a 0,6 l/seg. e inferior a 1 l/seg.; corresponde a viviendas dotadas de servicio de agua en la cocina, lavadero y un cuarto de aseo.

Vivienda Tipo C.- Su caudal instalado es igual o superior a 1 l/seg. e inferior a 1,5 l/seg.; corresponde a viviendas dotadas de servicio de agua en la cocina, lavadero y un cuarto de baño completo.

Vivienda Tipo D.- Su caudal instalado es igual o superior a 1,5 l/seg. e inferior a 2 l/seg.; corresponde a viviendas dotadas de servicio de agua en la cocina, "office", lavadero, un cuarto de baño y otro de aseo.

Vivienda Tipo E.- Su caudal instalado es superior a 2 l/seg. e inferior a 3 l/seg.; corresponde a viviendas dotadas de servicio de agua en la cocina, "office", lavadero y dos cuartos de baño y otro de aseo.

b) Dimensionado de una acometida de fecales de un edificio de viviendas.

El dimensionado de una acometida de fecales de un edificio de viviendas se efectuará en función del tipo de viviendas que incluye el edificio, de acuerdo a la Tabla adjunta.

DIÁMETRO ACOMETIDA	TIPO A	TIPO B	TIPO C	TIPO D	TIPO E
	Nº MÁXIMO DE VIVIENDAS SERVIDAS				
160 mm.	1	1	1	1	1
200 mm.	80	60	43	29	19
250 mm.	157	114	84	57	37
300 mm.	274	200	146	100	65
350 mm.	443	322	236	161	104
400 mm.	674	490	360	245	159

c) Dimensionado de una acometida de pluviales de un edificio de viviendas.

Se determinará el diámetro de la acometida en función de la superficie total a drenar (cubiertas, tejados, patios, zonas de aparcamiento, etc.) de acuerdo a la siguiente tabla:

DIÁMETRO ACOMETIDA	ÁREA DRENABLE
200 mm.	360 m ²
250 mm.	650 m ²
300 mm.	1.100 m ²
350 mm.	1.600 m ²
400 mm.	2.300 m ²
500 mm.	3.100 m ²

d) Dimer
separad

viviendas se determinará por como para las fecales.

mayor, de acuerdo con la

tabla siguiente.

DIMENSIONADO DE UNA ACOMETIDA UNITARIA DE UN EDIFICIO DE VIVIENDAS						
DIÁMETRO ACOMETIDA	NUMERO MÁXIMO DE VIVIENDAS SERVIDAS					ÁREA
	TIPO A	TIPO B	TIPO C	TIPO D	TIPO E	
160 mm.	1	1	1	1	1	180 m ²
200 mm.	80	60	43	29	19	360 m ²
250 mm.	157	114	84	57	37	650 m ²
300 mm.	274	200	146	100	65	1.100 m ²
350 mm.	443	322	236	161	104	1.600 m ²
400 mm.	674	490	360	245	159	2.300 m ²

b) Dimensionado de una acometida de pluviales de una industria o instalación dotacional.

Se seleccionará el diámetro de la acometida en función de la superficie total a drenar (cubiertas, tejados, patios, zonas de aparcamiento, etc.), de acuerdo a la tabla siguiente:

DIMENSIONADO DE UNA ACOMETIDA DE PLUVIALES	
DIÁMETRO ACOMETIDA	ÁREA DRENABLE
200 mm.	360 m ²
250 mm.	650 m ²
300 mm.	1.100 m ²
350 mm.	1.600 m ²
400 mm.	2.300 m ²
500 mm.	3.100 m ²

c) Dimensionado de acometidas unitarias de industrias o instalaciones dotacionales.

Para el dimensionado de acometidas unitarias de industrias, hospitales, colegios, cuarteles, etc., se calculará en el proyecto correspondiente el caudal máximo previsto de evacuación de aguas residuales generadas por el edificio o instalación, y el caudal máximo previsto para las aguas pluviales generadas en el mismo.

En función de ello se determinará por separado el diámetro de la acometida necesario tanto para aguas pluviales como para residuales, de dichos diámetros se elegirá el mayor.

DIMENSIONADO DE ACOMETIDA UNITARIA DE INDUSTRIA O INSTALACIONES DOTACIONALES		
DIÁMETRO ACOMETIDA	CAUDAL MÁXIMO AGUA RESIDUAL EVACUADA	SUPERFICIE MÁXIMA DRENABLE
200 mm.	14 l/s.	360 m ²

250 mm.	25 l/s.	650 m ²
300 mm.	40 l/s.	1.100 m ²
350 mm.	63 l/s.	1.600 m ²
400 mm.	90 l/s.	2.300 m ²
500 mm.	163 l/s.	3.100 m ²

39.- TRAZADO DE UNA ACOMETIDA

El trazado en planta de una acometida, deberá ser siempre en línea recta, no admitiéndose codos o curvas.

El trazado en alzado de una acometida de saneamiento deberá ser siempre descendente, hacia la red de saneamiento, y con una pendiente mínima del uno por ciento (1%). La pendiente será siempre uniforme.

No estará permitida la instalación de codos en el trazado de alzado, salvo en casos de absoluta necesidad, ante lo cual, deberán construirse mediante piezas especiales propias de la conducción, y nunca mediante arquetas ciegas. El ángulo máximo admitido para los codos de alzado es de 45° para codos convexos y de 30° para codos cóncavos. El número máximo de codos en alzado en una acometida será de dos.

Con el fin de evitar posibles movimientos de los elementos que constituyen la acometida, deberá garantizarse la inmovilidad de los codos.

40.- UNIÓN DE LAS ACOMETIDAS A LA RED DE SANEAMIENTO

La unión de una acometida con la red de alcantarillado, se procurará que sea siempre a través de un pozo de registro; no obstante esto no deberá condicionar el incremento de número de pozos a la red, ni prolongar excesivamente la longitud de la acometida.

Por otra parte dicha unión de la acometida con la red sólo se permitirá en los casos en que ambas conducciones sean de PVC y deberá reunir las condiciones de estanqueidad y elasticidad, para cualquiera de las soluciones que se adopten.

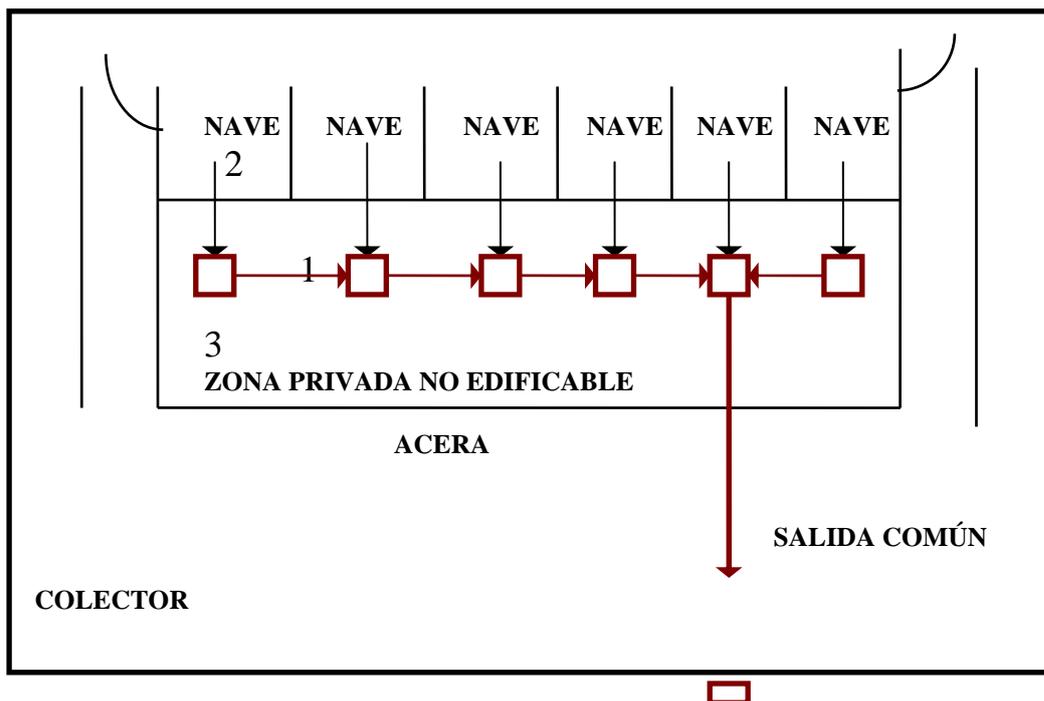
Para el caso de uniones de una acometida directamente a la conducción de saneamiento se establece la siguiente relación de diámetros.

DIÁMETRO CONDUCCIÓN ALCANTARILLADO	DIÁMETRO MÁXIMO DE ACOMETIDA DIRECTA AL COLECTOR
D250 mm.	D160 mm.
D300 mm.	D200 mm.
D400 mm.	D200 mm.
D500 mm.	D250 mm.
D600 mm.	D300 mm.
D > 600 mm.	D400 mm.

En aquellos casos en que por diversas circunstancias no pueda establecerse esta relación de diámetros, la incorporación de la acometida se hará a través de pozo.

41.- AGRUPACIÓN DE ACOMETIDAS PREVIA A SU INCORPORACIÓN A LA RED

En los casos de construcción de viviendas unifamiliares adosadas o de naves industriales adosadas, en los que el ancho de la fachada de cada una de ellas que da a la vía pública sea inferior a 20 metros se podrá recurrir a la agrupación de acometidas con una estructura similar a la que recoge la siguiente figura:



Las condiciones a cumplir obligatoriamente son:

- 1.- El conducto recolector (1) deberá discurrir necesariamente por una franja de terreno que aún siendo de propiedad privada quede siempre exento de edificación.
- 2.- El diámetro y pendiente del conducto recolector (1) será tal que permita holgadamente el transporte de los caudales de vertidos recogidos.
- 3.- La profundidad del conducto recolector será tal que pueda recoger en cota adecuada las diferentes salidas de vertidos de los usuarios servidos.
- 4.- Todos los usuarios deberán contar con un tramo propio de acometida (2), no permitiéndose una solución de recolector que recoja directamente las redes interiores de saneamiento; es decir deberá formarse necesariamente un peine.
- 5.- Todos los usuarios deberán contar con una arqueta (3) en zona privada pero de libre acceso a los operarios de Teidagua S.A.
- 6.- El conducto recolector deberá acometerse a la red de saneamiento en un pozo.
- 7.- Todos los materiales del conducto recolector (1) tramos de acometida (2) y arquetas (3) serán de los aceptados por Teidagua S.A.
- 8.- Los costes de construcción de todos los elementos de esta instalación serán por cuenta de los usuarios o promotores.
- 9.- Cada usuario deberá correr con las tasas de acometidas individuales correspondientes.
- 10.- El conducto recolector (1), los tramos de acometidas (2) y las arquetas (3) no serán competencia de Teidagua S.A. a efectos de conservación, limpieza, mantenimiento, reparaciones o reposiciones.
- 11.- En la zona de dominio público previamente a la incorporación de la acometida principal al colector, se dejará una arqueta (4) para utilizar como limpieza de la acometida.

CAPITULO V. RECEPCIÓN DE TUBERÍAS Y PRUEBAS DE ZANJA

42.- RECEPCIÓN DE TUBERÍAS

La totalidad de los tubos de hormigón en masa o armado con destino a una red de saneamiento deberán haber sido probados en fábrica a la presión de 1 kg/cm² de conformidad a la Norma ASTM, o bien mediante el procedimiento de depresión interior con aire, previa autorización de Teidagua S.A.

Todos los tubos de hormigón en masa o armado llevarán en su exterior una inscripción que certifique por parte del suministrador que dicho tubo ha sido sometido a prueba de fábrica. Igualmente en dicha inscripción deberá señalarse la Clase ASTM del tubo, el tipo de cemento con el que se ha fabricado y la fecha de fabricación.

Todos los tubos de PVC deberán venir identificados en su exterior indicando PVC UNE 53.332; estos tubos de PVC deberán tener acreditada la correspondiente Marca de calidad de AENOR (N).

Las tuberías de poliéster deberán suministrarse con la unión ya colocada en uno de los extremos del tubo, y cumplirán con la normativa UNE 53.223, y las especificaciones contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Saneamiento de Poblaciones (1986) del MOPU.

Las tuberías de fundición deberán cumplir la normativa ISO 2531 y NFA 48-820. Los tubos deberán llevar la identificación del fabricante, año de fabricación, DN, normativa que cumple e indicación de que la pieza de fundición es de grafito esferoidal.

43.- PRUEBAS DE OBRA

Todas las redes de saneamiento que vayan a transportar aguas unitarias o residuales, deberán ser sometidas a pruebas de estanqueidad en zanja, igualmente se procederá a pruebas mediante muestreo en conducciones de pluviales.

Se someterán a pruebas individualizadas de estanqueidad todas las acometidas de diámetro igual o superior a 250 mm. y longitud superior a 20 metros.

44.- PRUEBA DE ESTANQUEIDAD CON AGUA EN ZANJA

Se aplicará esta prueba a las conducciones fabricadas con hormigón, PVC, o de fundición, para lo cual la tubería por tramos será sometida a una prueba de estanqueidad con agua a presión. Estas pruebas parciales se llevarán a cabo antes de realizar la prueba a la obturación total del tramo.

Los tramos de prueba estarán comprendidos entre pozos de registro y podrán incluir también el pozo de registro de aguas arriba. En ambos casos, si la conducción o el pozo de registro reciben acometidas secundarias, estas quedan excluidas de la prueba de estanqueidad. En caso de acometidas directas a colector los orificios se practicarán una vez hecha la prueba.

La conducción debe quedar parcialmente recubierta, siendo aconsejable el señalar las juntas para facilitar la localización de pérdidas, caso de que estas se produjeran.

Procedimiento

Realizada la obturación del tramo se pasará a realizar la prueba de estanqueidad, según proceda, de una de las dos formas siguientes:

a) El tramo de conducción incluye el pozo de registro de aguas arriba. El llenado de agua se efectuará desde el pozo de registro de aguas arriba hasta alcanzar la altura de la columna de agua (h). Esta operación deberá realizarse de manera lenta y regular para permitir la total salida de aire de la conducción.

b) El tramo de la conducción no incluye pozo de registro. El llenado de agua se realizará desde el obturador de aguas abajo para facilitar la salida de aire de la conducción, y en el

momento de la prueba se le aplicará la presión correspondiente a la altura de columna de agua fijada en la prueba (h).

En ambos casos se dejará transcurrir el tiempo necesario antes de iniciarse la prueba para permitir que se estabilice el proceso de impregnación del hormigón de la conducción. A partir de ese momento se iniciará la prueba procediendo, en el caso a) a restituir la altura “h” de columna de agua, y en el caso b) a añadir el volumen de agua necesario para mantener la presión fijada en la prueba. Deberá verificarse que la presión en la extremidad de aguas abajo no supere la presión máxima admisible.

Criterios de aceptación

El periodo de impregnación con agua de los tubos de hormigón, será como mínimo de veinticuatro horas, y de una hora para tubos de fundición y PVC. La presión de prueba, será de 0,4 bar, equivalente a la presión de una columna de agua de 4 metros, medida sobre solera de conducción en el pozo de registro de aguas arriba. En ningún caso la presión máxima será superior a 1 Kg/cm².

La prueba será satisfactoria si transcurridos treinta minutos la aportación en litros para mantener el nivel no es superior a:

$$V \leq n \cdot D^2(m) \cdot L (m) \quad \text{litros Tubos de Hormigón}$$

$$V \leq 0,25 \cdot n \cdot D^2(m) \cdot L(m) \quad \text{litros Tubos de PVC}$$

D = Diámetro interior del colector
 L = Longitud tramo de prueba
 n = número pi

DIÁMETROS (mm)	LITROS / 30 MINUTOS PARA 50 M.L. DE CONDUCCIÓN	
	Tubos hormigón	Tubos PVC
250	10,0	2,5
300	15,0	4,0
400	25,0	6,0
500	40,0	10,0
600	55,0	-
800	100,0	-
1.000	155,0	-
1.200	225,0	-
1.400	305,0	-
1.600	400,0	-
Se tendrá en	4 por mil del volumen de agua de prueba	1 por mil del volumen de agua de prueba

DIÁMETRO INTERIOR DEL POZO (m)	LITROS/ 30 MINUTOS POR CADA m. DE ALTURA DE POZO
1,00	1,57
1,20	1,88
1,60	2,51
1,80	2,83

Para conducciones de $D \geq 1.200$ mm. se obturará el tramo de conducción a probar sin incluir los pozos de registro y se realizará la prueba de manera directa sin respetar el periodo de impregnación. La prueba será satisfactoria si transcurridos treinta minutos los volúmenes de aportación en litros para mantener la presión inicial (0,4 bar) son menores que los fijados en la fórmula anterior. En caso contrario podrá efectuarse de nuevo la prueba respetando el periodo de impregnación de veinticuatro horas y controlando nuevamente la aportación transcurridos treinta minutos.

45.- PRUEBA DE ESTANQUEIDAD CON AIRE EN ZANJA

La prueba de estanqueidad mediante aire a presión se efectúa sobre tramos de conducción sin incluir pozos. Este tipo de prueba se puede hacer exclusivamente a conducciones de hormigón.

Esta prueba se puede aplicar hasta conducciones con diámetro de 900 mm., no siendo recomendable para diámetros superiores.

Se puede realizar una vez hechos los orificios de las acometidas, pero garantizando su cierre perfecto para evitar pérdidas de aire por dichos puntos.

Procedimiento

a) Limpiar el tramo de conducción que se va a probar, especialmente la zona donde van a situarse los balones neumáticos de cierre. Estos balones deberán inflarse a la presión interna marcada por el fabricante.

b) Introducir aire lentamente en el tramo a probar hasta que la presión interna sea de $0,27 \text{ kg/cm}^2$.

c) Una vez obtenida esta presión, dejar estabilizar el aire en cuanto a su presión y temperatura, por lo menos durante dos minutos, introduciendo la cantidad de aire estrictamente necesaria para mantener la presión de $0,27 \text{ kg/cm}^2$.

d) Después de estabilizar la presión y la temperatura se debe permitir disminuir la presión hasta $0,24 \text{ kg/cm}^2$.

Criterios de aceptación

La prueba consistirá en comprobar que dentro de un tiempo t, la presión no descienda más de $0,07 \text{ kg/cm}^2$.

CAPITULO VI. LIMPIEZA. PUESTA EN SERVICIO. RECEPCIÓN.

PRUEBA CON AIRE A PRESIÓN ($0,24 \text{ Kg/cm}^2$.) TUBOS DE HORMIGÓN							
	TIEMPO (min:seg.) DURANTE EL QUE LA PRESIÓN NO PUEDE DESCENDER MAS DE $0,07 \text{ Kg/cm}^2$.						
	DIÁMETRO DE LA CONDUCCIÓN (mm)						
LONGITUDES DE PRUEBA (m)	300	400	500	600	700	800	900
25	2:00	3:33	5:33	8:00	10:53	14:13	15:18
35	2:48	4:58	7:46	10:12	11:54	14:13	15:18
40	3:12	5:41	8:30	10:12	11:54	14:13	

45	3:26	6:24	8:30	10:12	11:54		
50	4:00	6:48	8:30	10:12			
60	4:48	6:48	8:30	11:31			
70	5:06	6:48	9:20	13:26			
80	5:06	6:48	10:40	15:21			
90	5:06	7:40	12:00	17:17			
100	5:06	8:32	13:20	19:12			

46.- LIMPIEZA

Durante la ejecución de la obra se tendrá en cuenta la eliminación de residuos en las tuberías.

La limpieza previa a la puesta en servicio de las redes de saneamiento se realizará bien por sectores o en su totalidad, mediante el empleo de equipos de arrastre a alta presión, con aspiración y extracción de sedimentos y residuos.

La limpieza de las tuberías se realizará en todo tipo de redes (fecales, pluviales o unitarias).

47.- PUESTA EN SERVICIO

Una vez finalizadas las pruebas y la limpieza con resultado satisfactorios, puede procederse a poner las redes en servicio.

48- RECEPCIÓN

Antes de la aceptación definitiva de la red se comprobarán todos aquellos elementos accesibles (pozos, arquetas, imbornales, sumideros, etc.) para verificar su correcta instalación, así como la idoneidad de dichos elementos. En ese momento, por parte de la dirección de obra, se facilitarán los planos definitivos de las redes, mediante levantamiento taquimétrico, en los cuales se recogen las modificaciones realizadas.

Una vez comprobados todos los extremos mencionados, Teidagua S.A. dará su conformidad a las obras realizadas y pasará a la prestación del servicio de saneamiento a través de dichas redes.

CAPITULO VII. MATERIALES A EMPLEAR

49.- TUBERÍAS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO. PVC

Los tubos de PVC serán siempre de sección circular con sus extremos cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal, y su utilización quedará prohibida cuando la temperatura permanente del agua supere los 40º.

Los tubos deberán presentar, interiormente, una superficie regular y lisa, sin protuberancias ni deformaciones. Estarán exentas de rebabas, fisuras, granos y presentarán una distribución uniforme de color.

Los tubos a instalar en la red de saneamiento, quedaran definidos en la Norma UNE 48.103, de pared compacta, y espesores según la siguiente tabla:

DN/OD (Bc)	Espesor Nominal
160 mm.	3,9 mm.
200 mm.	4,9 mm.
250 mm.	6,1 mm.
315 mm.	7,7 mm.
400 mm.	9,8 mm.
500 mm.	12,2 mm.

Las condiciones de resistencia de estos tubos hace imprescindible una ejecución cuidadosa del relleno de la zanja para el montaje de los tubos.

El comportamiento de estas tuberías frente a la acción de aguas residuales de carácter ácido y/o básico es aceptable en general, sin embargo, la acción continuada de disolventes orgánicos puede provocar fenómenos de microfisuración. En el caso de existir frecuentes vertidos a la red, de fluidos que presentan agresividad, podrá analizarse su comportamiento teniendo en cuenta lo indicado en la UNE 53.389.

Características del material

El material empleado en la fabricación de los tubos de policloruro de vinilo no plastificado, será a base de resina de policloruros de vinilo, técnicamente pura, en una proporción no inferior al 96 %, y no contendrá plastificantes. Podrá contener otros ingredientes: estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes.

Las características del material que constituye la pared de los tubos en el momento de su recepción en obra serán los indicados en la siguiente tabla:

Características físicas

Características del material	Valores	Método de ensayo	Observaciones
Densidad	De 1,35 a 1,46 kg/dm ³	UNE 53.020/1973	
Coefficiente de dilatación lineal	De 60 a 80 millonésima por grado centígrado	UNE 53.126/1979	
Temperatura de reblandecimiento	≥ 79°C	UNE 53.118/1978	Carga de ensayo de 1 kg.
Resistencia a tracción simple	≥ 500 kg/cm ²	UNE 53.112/1981	El valor menor de las cinco probetas
Alargamiento a la rotura	≥ 80 por 100	UNE 53.112/1981	El valor menor de las cinco probetas
Absorción de agua	≤ 40 por 100 g/cm ²	UNE 53.112/1981	
Opacidad	≤ 0,2 por 100	UNE 53.039/1955	

Las características físicas de los tubos serán las siguientes:

a) Comportamiento al calor.

La contracción longitudinal de los tubos, después de haber estado sometidos a la acción del calor, será inferior al 5%, determinada con el método de ensayo s/UNE 53.112/81.

b) Resistencia al impacto.

El "verdadero grado del impacto" (U.G.I.), será inferior al 5% cuando se ensaya a temperatura de 0°C y del 10% cuando la temperatura de ensayo sea de 20°C, determinado por el método de ensayo s/UNE 53.112/81.

c) Resistencia a presión.

La resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo, se determina s/UNE 53.112/81. Los tubos no deberán romperse al someterlos a presión hidráulica inferior que produzca la tensión de tracción circunferencial que figura en la siguiente tabla, según la fórmula:

$$R_{ph} = P(D - 2e)/2e$$

Presión hidráulica interior

Temperatura de ensayo °C	Duración del ensayo en horas	Tensión de tracción circunferencial (kg/dm ²)
20	1	420
	100	350
60	100	120
	1.000	100

d) Ensayo de flexión transversal.

El ensayo de flexión transversal se efectúa en un tubo de longitud L sometido, entre dos placas rígidas, a una fuerza de aplastamiento P aplicada a lo largo de la generatriz inferior, que produce una flecha o deformación vertical del tubo **dy**.

Para la serie adoptada se fija una rigidez circunferencial específica (RCE) de 0,039 kg/cm², por lo que el ensayo a realizar según UNE 53.323/84 deberá obtenerse:

$$dy \leq 0,478 P/L$$

Dimensiones y diámetros

Los tubos se clasifican por su diámetro nominal y por su espesor de pared según la tabla siguiente:

Clasificación de los tubos de PVC

DN(mm)	Espesor (e) mm
110	3,0
125	3,1
160	3,9
200	4,9
250	6,1
315	7,7
400	9,8
500	12,2
630	15,4
710	17,4
800	19,6

Los diámetros exteriores de los tubos se ajustaran a los valores expresados en la tabla anterior, con las tolerancias indicadas en la tabla siguiente:

Tolerancias de los diámetros

DN(mm)	Espesor (e) mm
110	+ 0,4
125	+ 0,4
160	+ 0,5
200	+ 0,6
250	+ 0,8
315	+ 1,0
400	+ 1,0
500	+ 1,0
630	+ 1,0
710	+ 1,0
800	+ 1,0

Las tolerancias de los tubos con junta elástica serán siempre positivas.

Longitud. Se procurara que la longitud de los tubos sea siempre superior a los cuatro metros. En caso contrario será competencia de Teidagua S.A. aceptar o rechazar otras longitudes. El sistema de transporte será definido, hasta su emplazamiento en la zanja. En la longitud del tubo no se incluye la embocadura. La tolerancia máxima admisible en la longitud será de ± 10 mm. respecto a la longitud fijada.

Espesores. Los espesores de pared en los tubos quedan fijados en la tabla anterior. En lo relativo a los espesores y las tolerancias, la diferencia admisible ($e_1 - e$) entre el espesor en un punto cualquiera (e_1) y el nominal e , será positiva, y no excederá de los valores de la tabla anterior.

Tolerancias de espesores

Espesor Nominal (mm)	Tolerancia máxima (mm)
3,0	+ 0,5
3,1	+ 0,5
3,9	+ 0,6
4,9	+ 0,7
6,1	+ 0,9
7,7	+ 1,0
9,8	+ 1,2
12,2	+ 1,5
15,4	+ 1,8
17,4	+ 2,0
19,6	+ 2,2

Ensayos y medidas.

En lo relativo al número de medidas a efectuar por tubo, será al menos, el indicado en la siguiente tabla:

Medidas a realizar por tubo

Diámetro nominal	Número de medidas
DN \geq 250	8
DN \leq 630	12
DN $>$ 630	24

En lo relativo a ensayos, estos se realizarán sobre los tubos atendiendo a:

- a) Comportamiento al calor. Este ensayo se realizará en la forma descrita en la Norma UNE 53.112/81.
- b) Resistencia al impacto: Este ensayo se realizará en la forma descrita en la Norma UNE 53.112/81.
- c) Resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo: Este ensayo se efectuará en la forma descrita en la Norma 53.112/81, y a las temperaturas, duración de ensayo y a las presiones que figura en la tabla de valores de la presión hidráulica interior.
- d) Ensayo a presión transversal: Este ensayo se realizará, según Norma UNE 53.323/84.
- e) Ensayo de estanqueidad: Este ensayo se realizará en la forma descrita en la Norma UNE 53.114/80, parte II, elevando la presión hasta 1 kp/cm².

Condiciones de montaje

Debido a la importante influencia que para la estabilidad de las tuberías de material plástico tienen las condiciones geotécnicas de terreno natural y del relleno que las envuelve, deberán extremarse las condiciones a contemplar y respetar, tanto en lo que se refiere a la naturaleza del material de apoyo y relleno, como respecto del modo y grado de compactación.

Asimismo, la forma y anchura del fondo de la zanja deberán ser las adecuadas para que las cargas ovalizantes que han de soportar los tubos sean las menores posibles.

Cuando la generatriz superior o coronación del tubo quede por encima de la superficie del terreno natural, se excavará una caja de sección rectangular en una capa de relleno ya compactado del terraplén, previamente colocada.

El ancho o fondo de la zanja o caja hasta el nivel de coronación de los tubos será el menor compatible con una buena compactación del relleno. Como mínimo será igual al diámetro exterior del tubo más 50 centímetros.

La tubería se apoyará sobre una cama nivelada, con un espesor mínimo de 10 centímetros, formada por material de tamaño máximo no superior a 20 milímetros. La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE 7050/53 será menor que la mitad de la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE 7050/53. El material será no plástico y su equivalente de arena (EA) será superior a 30 (normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72 y NLT-113/72). El material se compactará hasta alcanzar una densidad no inferior al 95 por 100 de la máxima obtenida en el ensayo Proctor normal.

Una vez colocada la tubería y ejecutadas las juntas se procederá al relleno de ambos lados del tubo con el mismo material que el empleado en la cama. El relleno se hará por capas apisonadas de espesor no superior a 15 centímetros, manteniendo constantemente la misma altura, a ambos lados del tubo hasta alcanzar la coronación de este, la cual deberá quedar vista. El grado de compactación a obtener será el mismo que el de la cama. Se cuidará especialmente que no queden espacios sin rellenar bajo el tubo.

En una tercera fase, se procederá al relleno de la zanja o caja, hasta una altura de 30 centímetros por encima de la coronación del tubo con el mismo tipo de material empleado en las fases anteriores. Se apisonará con pisón ligero a ambos lados del tubo y se dejará sin compactar la zona central, en todo el ancho de la proyección horizontal de la tubería.

A partir del nivel alcanzado en la fase anterior se proseguirá el relleno por capas sucesivas de altura no superior a 20 centímetros, compactadas con el grado de compactación fijado

en el Pliego de prescripciones técnicas particulares, con el tipo de material admitido por ese Pliego, en base a las condiciones que requiera la obra situada por encima de la tubería.

Condiciones de utilización

Los tubos de PVC de la serie normalizada podrán utilizarse sin necesidad de cálculo mecánico justificativo cuando se cumplan todas las condiciones siguientes:

Altura máxima de relleno sobre la generatriz superior:

- a) En zanjas estrecha: 6 metros.
- b) En zanja ancha, terraplenada y bajo terraplén, a 4 metros.

Altura mínima de relleno sobre la generatriz superior:

- a) Con sobrecargas móviles no superiores a 12 toneladas o sin sobrecargas móviles a 1 metro.
- b) Con sobrecargas móviles comprendidas entre 12 y 30 toneladas, 1,50 metros.

Terreno natural de apoyo, y de la zanja hasta una altura sobre la generatriz superior del tubo no inferior a dos veces el diámetro: Rocas y suelos estables.

Máxima presión exterior uniforme debida al agua intersticial o a otro fluido en contacto con el tubo, 0,6 kp/cm².

Si las condiciones de instalación de carga difieren de las indicadas, la elección del tipo de tubo deberá hacerse mediante algún método de cálculo sancionado por la practica, pudiendo utilizarse los descritos en la UNE 53.331.

La tensión máxima admisible en la hipótesis de cargas combinadas más desfavorable será de 100 kilopondios por centímetro cuadrado hasta una temperatura de servicio de 20 grados centígrados. Para otras temperaturas la tensión de 100 kilopondios por centímetro cuadrado deberá multiplicarse por el factor de minoración dado en la siguiente tabla:

Factor de minoración en función de la temperatura

Temperatura °C	Factor de minoración
0	1
20	1
25,0	0,9
30,0	0,8
35,0	0,7
40,0	0,63

La flecha máxima admisible del tubo, debida a cargas ovalizantes será del 5 % del DN; y el coeficiente de seguridad al pandeo, o colapso, del tubo será como mínimo dos.

50.- TUBERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO

Los tubos fabricados con hormigón armado, se clasifican en cinco clases en base a su resistencia al aplastamiento definida por la carga de figuración controlada en el ensayo de tres aristas expresada en kilogramos/metro cuadrado D_{carga} .

EXIGENCIAS DE DISEÑO PARA TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO. CLASE I

D_{carga} de fisuración controlada	4.000 kg/m ²
D_{carga} de rotura	6.000 kg/m ²

Armadura en cm²/m. lineal de tubo

Diámetro Interior (mm)	Pared A			Pared B		
	Resis. Hormigon = 300 kg/cm ²					
	Espesor Pared (mm)	Armadura Circular		Espesor Pared (mm)	Armadura Circular	
Interior		Exterior	Interior		Exterior	
1.500	125	5,3	4,0	150	4,4	3,4
1.800	150	7,4	5,5	175	6,1	4,7
2.000	167	8,8	6,7	191	7,3	5,7
2.200	184	10,1	7,6	207	8,5	6,8
2.500	208	12,3	8,3	232	10,3	8,4
	Resis. Hormigón = 350 kg/cm ²			Resis. Hormigón = 350 kg/cm ²		
2.800	234	14,6	11,00	257	13,4	10,3

EXIGENCIAS DE DISEÑO PARA TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO. CLASE II

D carga de fisuración 5.000 kg/m²
 D carga de rotura 6.000 kg/m²

Armadura en cm²/m. lineal de tubo

Diámetro Interior (mm)	Pared A			Pared B			Pared C		
	Resis. Hor.=300 kg/cm ²								
	Espesor pared	Armadura circular		Espesor Pared	Armadura circular		Espesor pared	Armadura circular	
Interior		Exterior	Interior		Exterior	Interior		Exterior	
300	44	1,5	-	50	1,5	-	-	-	-
350	44	1,5	-	55	1,5	-	-	-	-
400	48	1,5	-	58	1,5	-	-	-	-
500	54	2,2	-	67	1,5	-	-	-	-
600	63	2,8	-	75	1,5	-	-	-	-
700	67	3,2	-	84	2,9	-	-	-	-
800	71	3,3	-	92	3,1	-	-	-	-
900	75	3,0	2,1	100	2,5	1,9	119	1,5	1,5
1.000	83	3,2	2,5	108	2,7	2,3	127	1,9	1,7
1.100	91	3,7	2,8	117	4,4	2,7	136	2,4	1,9
1.200	100	4,5	3,4	125	3,8	3,0	144	3,0	2,3

1.300	108	4,8	3,8	134	4,4	3,2	153	3,4	2,5
1.400	116	5,3	4,2	142	4,9	3,6	161	3,9	3,2
1.500	125	6,4	4,7	150	5,3	4,0	169	4,7	3,6
1.800	150	8,7	6,4	175	7,4	5,5	195	6,4	4,9
2.000	167	10,0	7,7	191	8,9	6,7	212	7,8	5,9
2.300	184	12,4	9,4	207	11,2	8,3	238	9,7	7,9
2.500	204	16,1	12,1	232	14,3	10,6	254	13	9,7
	Resis. Hor.=350 kg/cm²			Resis. Hor.=350 kg/cm²			Resis. Hor.=350 kg/cm²		
2.800	234	19,2	14,1	257	11,1	13,1	280	15,8	12,1

EXIGENCIAS DE DISEÑO PARA TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO. CLASE III.

$D_{\text{carga de fisuración}} = 6.500 \text{ kg/m}^2.$

$D_{\text{carga de rotura}} = 9.750 \text{ kg/m}^2.$

Armadura en cm²/m. lineal de tubo

Diámetro Interior (mm)	Pared A			Pared B			Pared C		
	Resis. Hor.=300 kg/cm ²			Resis. Hor.=300 kg/cm ²			Resis. Hor.=300 kg/cm ²		
	Espesor pared	Armadura circular		Espesor pared	Armadura circular		Espesor pared	Armadura circular	
	Interior	Exterior		Interior	Exterior		Interior	Exterior	
300	44	1,5	-	50	1,5	-	-	-	-
350	46	1,5	-	55	1,5	-	-	-	-
400	48	1,5	-	58	1,5	-	-	-	-
500	54	2,8	-	67	1,5	-	-	-	-
600	63	3,6	-	75	1,5	-	94	1,5	-
700	67	3,9	-	84	2,5	-	102	1,9	-
800	71	4,2	-	92	3,0	-	111	2,2	-
900	75	4,4	3,4	100	3,6	2,8	119	1,7	1,5
1.000	83	5,0	3,8	108	4,1	3,2	127	2,3	1,8
1.100	91	5,8	4,3	117	4,7	3,5	136	2,8	2,1
1.200	100	6,8	5,1	125	5,2	3,8	144	3,4	2,5

1.300	107	7,2	5,4	134	5,8	4,4	153	4,1	3,1
1.400	116	8,4	6,3	142	6,5	5,0	161	4,7	3,6
1.500	125	9,3	7,0	150	7,2	5,5	169	5,3	4,0
1.800	150	12,1	9,1	175	10,4	7,8	195	7,6	5,7
	Resis. Hor.=350 kg/cm²			Resis. Hor.=350 kg/cm²			Resis. Hor.=350 kg/cm²		
2.000	167	14,1	10,0	191	12,6	9,5	212	9,5	7,2
2.300	184	17,7	13,5	207	15,1	11,4	238	13,3	10,1
2.500	208	21,1	15,8	232	18,1	13,6	254	16,7	12,5
2.800	234	27,2	21,3	257	25,4	19,0	280	22,7	17,5

EXIGENCIAS DE DISEÑO PARA TUBOS DE HORMIGÓN. CLASE IV

D carga de fisuración 10.000 kg/m²

D carga de rotura 15.000 kg/m²

Armadura en cm²/m. lineal de tubo

Diámetro Interior (mm)	Pared A			Pared B			Pared C		
	Resis. Hor.=300 kg/cm ²			Resis. Hor.=300 kg/cm ²			Resis. Hor.=300 kg/cm ²		
	Espesor pared	Armadura circular		Espesor pared	Armadura circular		Espesor pared	Armadura circular	
		Interior	Exterior		Interior	Exterior		Interior	Exterior
300	44	3,2	-	50	1,5	-	-	-	-
350	46	3,3	-	55	1,0	-	-	-	-
400	48	3,5	-	58	2,4	-	-	-	-
500	54	4,1	-	67	3,4	-	-	-	-
600	63	6,1	-	75	5,7	-	94	1,5	1,5
700	67	6,4	-	84	6,9	-	102	1,8	1,5
800	71	8,5	-	92	5,5	4,1	111	2,1	1,6
900	-	-	-	100	6,3	4,7	119	3,0	2,1
1.000	-	-	-	108	7,1	5,3	127	3,8	2,9
1.100	-	-	-	117	7,9	5,9	136	4,6	3,6
1.200	-	-	-	125	8,9	6,8	144	5,5	4,2
1.300	-	-	-	134	10,1	7,5	153	6,6	4,9
1.400	-	-	-	142	12,1	8,2	161	7,7	5,8
	Resis. Hor.=350 kg/cm²			Resis. Hor.=350 kg/cm²			Resis. Hor.=350 kg/cm²		

1.500	-	-	-	150	12,5	9,5	169	8,7	6,6
	Resis. Hor.=350 kg/cm²			Resis. Hor.=350 kg/cm²			Resis. Hor.=350 kg/cm²		
1.800	-	-	-	175	16,7	12,7	195	12,9	9,7
2.000	-	-	-	-	-	-	212	16,0	11,9

||

EXIGENCIAS DE DISEÑO PARA TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO. CLASE V

D_{carga de fisuración} 14.000 kg/m²

D_{carga de rotura} 17.500 kg/m²

Armadura en cm²/m. lineal de tubo

Diámetro interior (mm)	Pared A			Pared B			Pared C		
	Res. Hor.= 400 kg/cm ²			Res. Hor.= 400 kg/cm ²			Res. Hor.= 400 kg/cm ²		
	Espesor pared	Armadura Circular		Espesor pared	Armadura Circular		Espesor pared	Armadura Circular	
Interior		Exterior	Interior		Exterior	Interior		Exterior	
300	-	-	-	50	2,1	-	69	1,5	-
350	-	-	-	55	2,7	-	73	1,5	-
400	-	-	-	58	3,4	-	78	1,5	-
500	-	-	-	67	4,7	-	86	2,1	-
600	-	-	-	75	6,4	-	94	2,5	1,9
700	-	-	-	84	8,3	6,2	102	3,3	2,6
800	-	-	-	92	9,4	7,1	111	4,5	3,4
900	-	-	-	100	9,7	8,0	119	5,7	4,2
1.000	-	-	-	108	12,0	9,0	127	7,0	5,2
1.100	-	-	-	117	13,7	10,2	136	8,3	6,3
1.200	-	-	-	125	15,5	11,6	144	9,9	7,6
1.300	-	-	-	-	-	-	153	11,5	8,5
1.400	-	-	-	-	-	-	161	13,2	9,8
1.500	-	-	-	-	-	-	169	14,8	11,2
1.800	-	-	-	-	-	-	195	21,0	15,7

Las conducciones realizadas con tuberías de hormigón en masa deberán cumplir las especificaciones de las Normas ASTM C-14.

Se adoptan tres clases de tubos en función de la carga de rotura o aplastamiento en el ensayo de tres aristas, expresada en kilogramos/ metro lineal.

Las características de los tubos se definen en la siguiente tabla:

Diámetro interno (mm)	CLASE 1		CLASE 2		CLASE 3	
	Espesor pared mínimo	Carga Rotura kg/m.l. Mínimo	Espesor pared mínimo	Carga Rotura kg/m.l. Mínimo	Espesor pared mínimo	Carga Rotura kg/m.l. Mínimo
200	19	2.200	22	2.900	29	3.500
250	22	2.350	25	2.900	32	3.500
300	25	2.650	35	3.300	44	3.800
350	30	2.750	39	3.700	46	4.100
400	34	3.000	44	4.000	51	4.400
500	42	3.400	55	4.700	61	5.400
600	54	3.800	75	5.250	85	6.400

Se procederá al primer envío, y se obtendrá de acuerdo con los espesores de la Norma ASTM C-76.

Salvo indicación expresa en contra se utilizará, para los tubos de hormigón armado el espesor intermedio "B" de las tablas de diseño.

La variación admisible del espesor de la pared del tubo respecto de la teórica del proyecto no deberá superar al mayor de los siguientes valores:

- 5 % del espesor del tubo
- 5 mm.

La longitud eficaz del tubo, distancia entre el borde exterior del macho (enchufe o espiga) y el borde interior de la hembra (campana o enchufe), la podrá definir el fabricante, y deberá estar comprendida entre 0,45 y 6 metros.

Se admitirá una variación de la longitud especificada por el fabricante no mayor de 10 mm/metro, no pudiendo superarse en toda la longitud del tubo los 13 mm.

Características geométricas y tolerancias

Se considera como diámetro de referencia el diámetro interior, que corresponde al diámetro de diseño de la tubería, y estará dentro de la serie de diámetros normalizados.

Cada fabricante fijará un diámetro de fabricación próximo al nominal y que entrará dentro de los límites siguientes:

Diámetro Nominal (mm)	Diámetro Máximo (mm)	Diámetro Mínimo (mm)
130 - 300	+ 5	0
350 - 600	+ 10	- 10
700 - 1.200	+ 20	- 20
1.300 - 1.800	+ 30	- 20
1.900 - 2.000	+ 35	- 25
2.100 - 2.400	+ 35	- 25

2.500 - 3.000	+ 40	- 25
---------------	------	------

Las desviaciones admisibles en el diámetro interior estarán referidas al diámetro de fabricación y deberán estar dentro de los siguientes límites:

Diámetro Nominal (mm)	Variación Diámetro (mm)
150 - 300	± 5
350 - 1.000	± 6
1.200 - 1.800	± 10
1.900 - 3.000	± 16

Los tubos deberán ser rectos, permitiéndose una desviación máxima de 3,5 milímetros por metro, de la longitud total eficaz del tubo.

Los bordes de cada tubo deberán ser perpendiculares al eje longitudinal del mismo, salvo en los codos que lo serán a la tangente al eje en el punto considerado.

Las variaciones admisibles entre la longitud de dos generatrices opuestas no podrá superar los 6 milímetros para los tubos hasta 600 milímetros de diámetro interior, no deberá superar los 3 milímetros por metro para diámetros mayores con un máximo de 15 milímetros en cualquier longitud del tubo, hasta un diámetro interior de 2.100 milímetros, y para diámetros mayores se limita la diferencia total a 20 milímetros.

El método constructivo y los materiales empleados deberán permitir la obtención de una superficie interna lo suficientemente lisa para garantizar el buen funcionamiento hidráulico del tubo.

Se admitirán irregularidades que origine una separación máxima del calibre de medida de 1,5 milímetros desde la superficie.

Juntas

Las juntas a utilizar en estos tipos de tubos, podrán ser de enchufe y campana o a media madera. En cualquiera de los casos se deberá cumplir el artículo 8.3 de la ASTM C-76, M-83 que exige la presencia de armadura circular en la parte del tubo que interviene en la junta. Además el fabricante elaborará un diseño detallado en el que incluye: Dimensiones y formas de los extremos de los tubos, así como, la forma, dimensiones y dureza de los aros de goma.

Las características generales de las juntas serán las siguientes:

- Todas las superficies de la junta, superiores o inferiores, en las que la goma pueda apoyarse deberán ser libres, lisas de resaltos, grietas, fracturas o imperfecciones que puedan afectar negativamente el funcionamiento de la junta.

- El diseño de la junta será tal que resista las fuerzas provocadas por la compresión de la goma una vez montada sin que aparezcan grietas o fracturas durante los ensayos oportunos.

- La goma será el único elemento del que depende la flexibilidad y estanqueidad de la junta. La goma será un anillo continuo que se colocará cómodamente en el espacio anular entre las superficies de solape de la junta, para conseguir un sellado flexible y estanco.

- El diseño de la junta deberá proporcionar, una vez montada según las instrucciones del fabricante, una estanqueidad total dentro del rango correspondiente de giro admisible, desplazamiento longitudinal y esfuerzo cortante actuando sobre ella.

Las características de la junta deberán permitir, como mínimo los siguientes movimientos:

Diámetro Nominal (mm)	Deflexión angular mínima	Desplazamiento recto mínimo (mm)
300 – 600	2	20
700 – 1.200	1	20
1.200 – 1.800	0,5	20
> 1.800	Lo establecerá el fabricante	

52.- TUBERÍAS DE POLIESTER

Este tipo de tubería esta constituida por ocho capas sucesivas diferenciadas y cada una de ellas con una función específica.

Las funciones de las capas son las siguientes:

1.- La capa protectora exterior compuesta por resina, filler, fibra de vidrio y cuarzo, tiene por misión proteger la tubería de los agentes atmosféricos y contra posibles daños derivados de la manipulación y transporte.

2.- Capa reforzada exterior, constituida por resina, filler y fibra de vidrio.

3.- Capa de transición.

4.- Capa de carga, que proporciona la rigidez y resistencia mecánica a la tubería.

5.- Capa de transición.

6.- Capa reforzada interior.

7.- Capa barrera. Esta compuesta por resina, filler y fibra de vidrio que proporciona a la tubería una estructura estanca que impide las fugas por porosidad.

8.- Capa protectora interior. Es la que proporciona al interior de la tubería estabilidad química, una alta resistencia a la abrasión y unas buenas características hidráulicas.

La unión entre los tubos se efectuará por medio de manguitos, tanto entre tubos enteros como con tubos cortados en obra. La junta será del tipo FWC, y estará constituida por un manguito de poliéster reforzado con fibra de vidrio, en cuyo interior se encuentra un dispositivo elástico plurilabial, fijado en fábrica, en uno de los extremos del tubo.

La presión nominal a la que los tubos de poliéster deben de trabajar será como mínimo de 6 atmósferas.

Las tuberías se fabricarán de acuerdo con las Normas DIN-16.869 y 19.565, AWWA-C-950 y UNE 53.223.

Las condiciones de almacenamiento de las tuberías de poliéster cuando la superficie sobre la que se pretende acopiar no sea plana, deberán usarse soportes de madera.

Instalación

Este tipo de tubería se podrá utilizar en las redes de saneamiento para diámetros iguales o superiores a 500 milímetros, Para evitar deformaciones excesivas de los tubos, es necesario llevar a cabo una perfecta compactación del lecho sobre el que descansa la tubería para conseguir una adecuada resistencia del suelo.

La zanja deberá tener unas dimensiones en su ancho, que superen como mínimo en 60 centímetros al diámetro de la tubería. En aquellos puntos de la zanja en que se lleve a cabo las uniones de los tubos, es imprescindible llevar a cabo una sobreexcavación de longitud igual a dos veces la anchura de las juntas, a fin de que la operación de unión de los tubos se lleve a cabo no solamente de forma más cómoda, sino también con más garantías.

Las uniones entre tubos permiten deflexiones angulares, de acuerdo a lo indicado en la siguiente tabla:

Diámetro Nominal (mm)	^máxima en °
300 - 500	3°
600 - 1.000	2°
1.200 - 1.800	1°
2.000 - 2.400	0,5°

Estas deflexiones permitidas no deben de ser aprovechadas en su totalidad en el momento del montaje, ya que con posterioridad se pueden producir pequeños movimientos debidos a asentamientos del terreno.

Es muy importante que los tubos en toda la red resistan y trabajen según lo previsto, por lo que es esencial que la deflexión no pase del valor calculado.

53.- TUBERÍAS DE FUNDICIÓN

La fundición empleada para la fabricación de este tipo de tubería será dúctil. Los tubos, uniones, válvulas y en general, cualquier pieza de fundición para tubería se fabricarán teniendo en cuenta las siguientes prescripciones:

- Serán desmoldadas con todas las precauciones necesarias para evitar su deformación, así como los efectos de retracción perjudiciales para su buena calidad.

- Los tubos rectos podrán fundirse verticalmente en moldes de arena o por centrifugación en coquilla metálica o moldes de arena.

- Las piezas especiales y otros elementos se podrán fundir horizontalmente si lo permite su forma.

- Los tubos, uniones y piezas deberán estar sanos y exentos de defectos de superficie y de cualquier otro que pueda tener influencia en su resistencia y comportamiento.

- Las superficies interiores y exteriores estarán limpias, bien terminadas y perfectamente lisas.

Cualquier tubo o pieza cuyos defectos se hayan ocultado por soldadura, resina, plomo o cualquier otro procedimiento serán rechazados. El mismo criterio se seguirá respecto a la obturación de fugas por calafateo o cualquier otro sistema.

Se rechazarán todos los tubos y piezas cuyas dimensiones sobrepasen las tolerancias admitidas.

La serie de diámetros nominales, será la siguiente: 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900 y 1.000 milímetros.

En general las tuberías de fundición deberán cumplir características similares a las utilizadas para agua potable en cuanto a resistencia mecánica, material, tipología y dimensiones.

Uniones

Para dar continuidad a las tuberías se pueden usar los siguientes tipos de juntas:

- **Junta automática flexible.** Esta junta une los extremos de dos tubos terminados respectivamente en enchufe y extremo liso. La estanqueidad se obtiene mediante la compresión de un anillo de goma.

- **Junta EXPRESS.** Une, al igual que la anterior, dos tubos terminados en enchufe y extremo liso. Está compuesta por arandela de caucho, contrabrida de fundición dúctil, bulones (igualmente en fundición dúctil y tuercas en forma de caperuza que protege toda la rosca). La estanqueidad se consigue por la compresión que ejerce la contrabrida sobre la arandela de caucho.

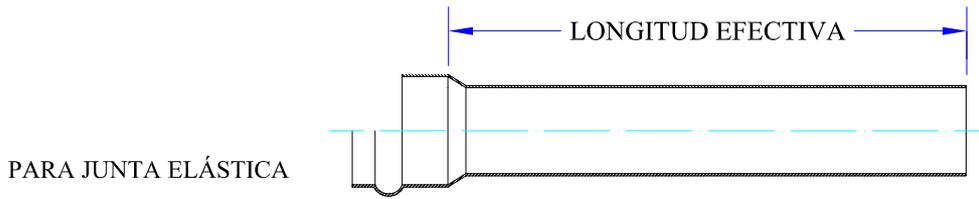
- **Juntas a bridas.** Se utilizará para la unión a piezas especiales y algún caso excepcional a determinar por el servicio técnico de Teidagua S.A.. El taladro y dimensión de las bridas viene definido por la ISO-13, usándose la serie PN 10, salvo especificaciones en contra, la cual deberá indicar la serie a usar (PN 16, PN 25 ó PN 40).



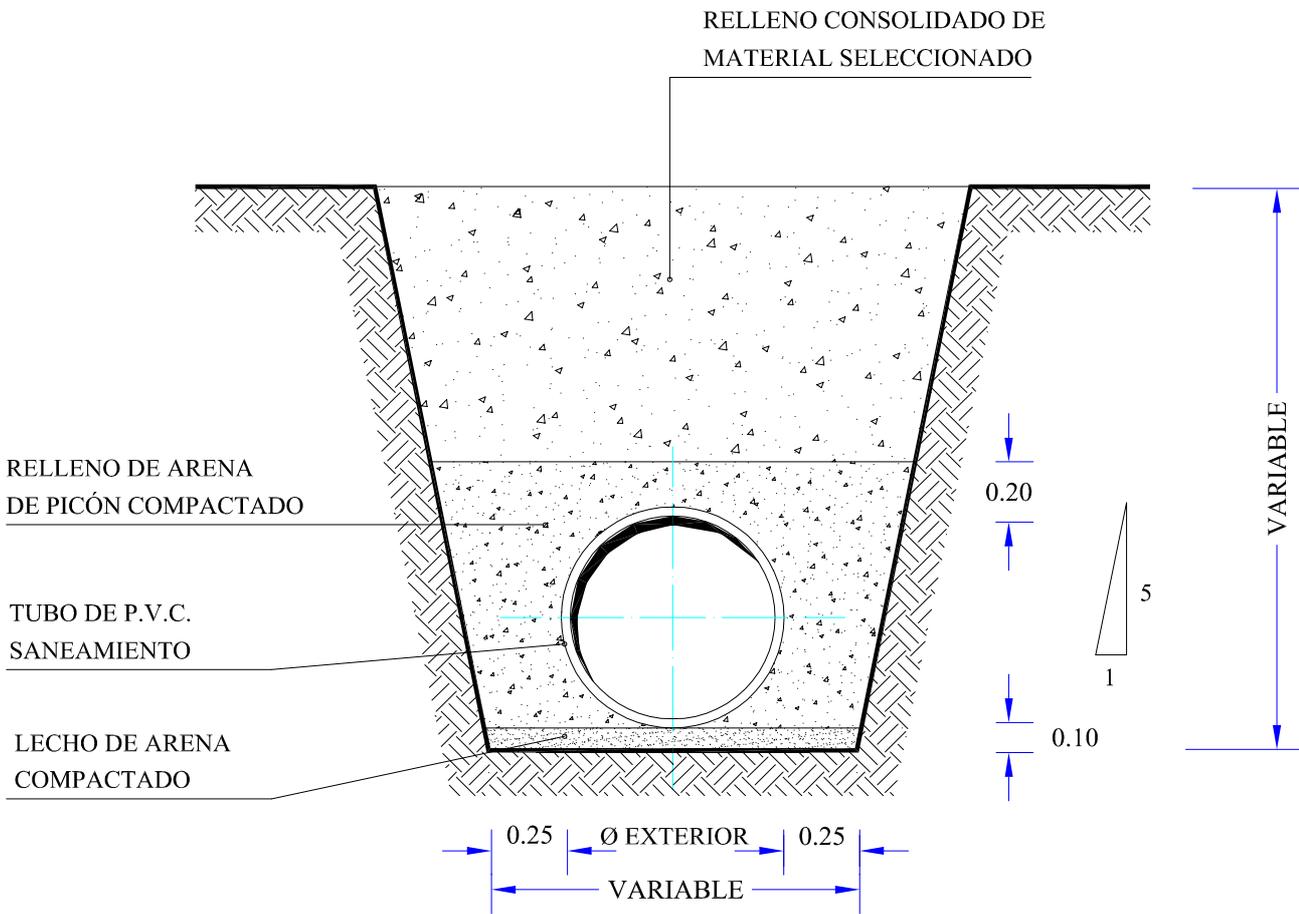
ANEJO N° 1

Planos de detalle

DETALLE DEL TUBO



DETALLE DE ZANJA



TEIDAGUA
LA LAGUNA TACORONTE

Excmo. Ayuntamiento de San Cristobal de La Laguna

Proyecto: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS - SANEAMIENTO

Escala: 1 / 25

Plano:

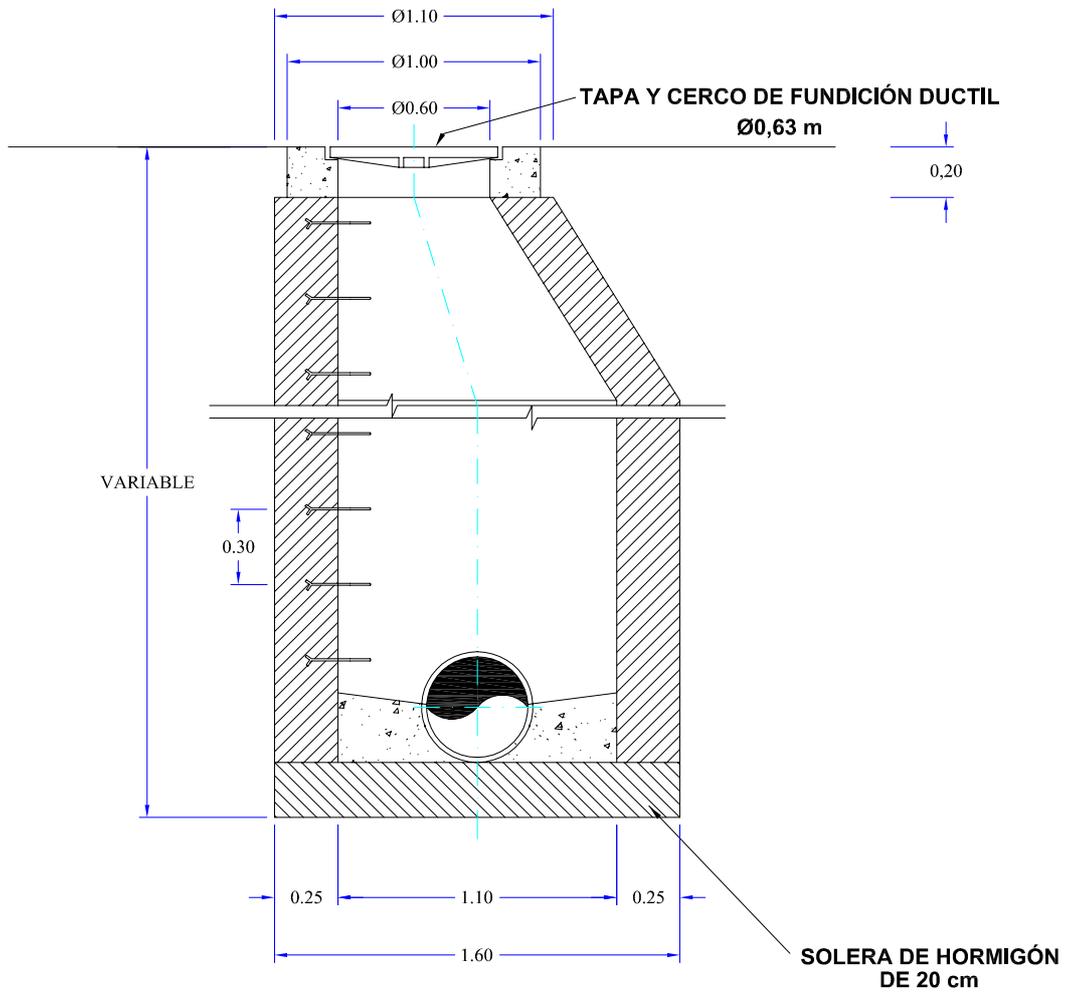
Hoja Nº:

Fecha: SEPTIEMBRE 2008

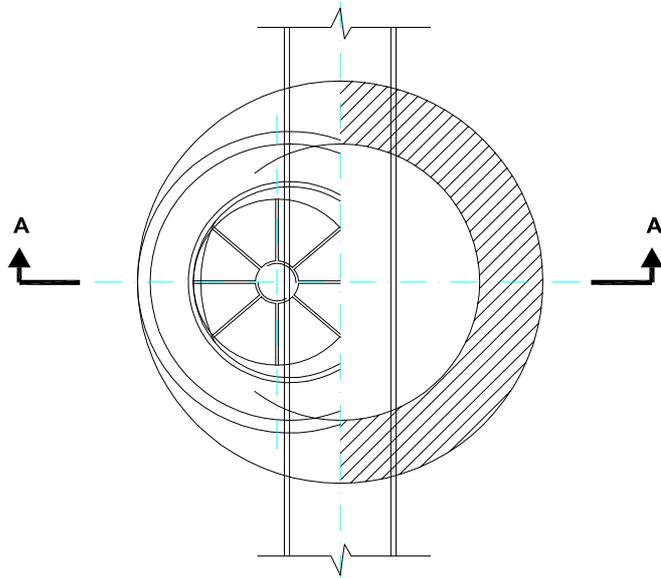
ZANJA TIPO
TUBERÍAS DE PVC

1

SECCIÓN A-A'



PLANTA



TEIDAGUA
LA LAGUNA TACORONTE

Excmo. Ayuntamiento de San Cristobal de La Laguna

Proyecto: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS - SANEAMIENTO

Escala: 1 / 30

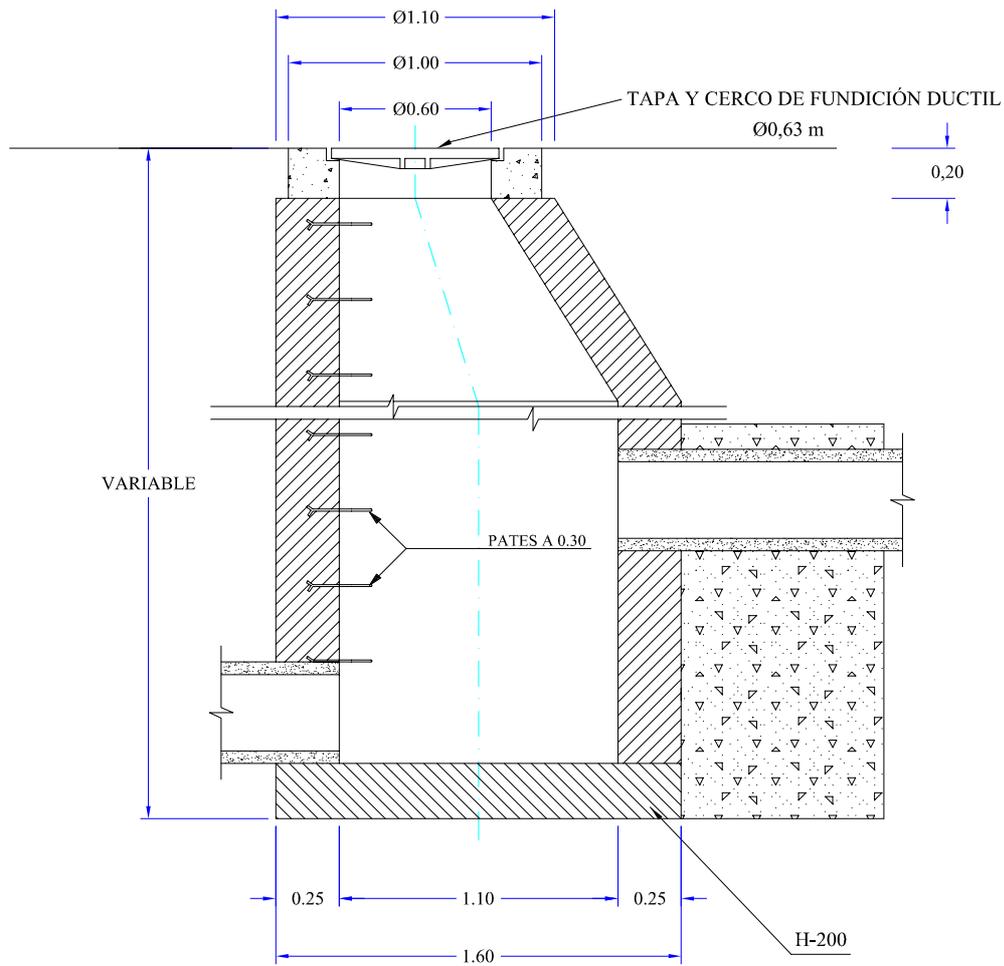
Plano: POZO DE REGISTRO TIPO "A"

Hoja Nº:

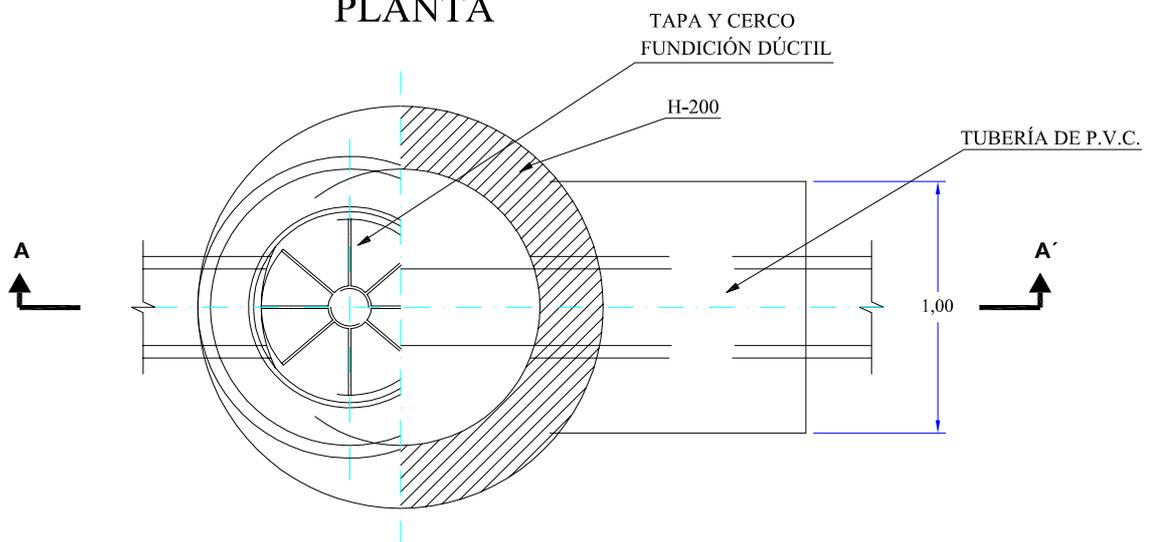
Fecha: SEPTIEMBRE 2008

2

SECCIÓN A-A'



PLANTA



TEIDAGUA
LA LAGUNA TACORONTE

Excmo. Ayuntamiento de San Cristobal de La Laguna

Proyecto: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS - SANEAMIENTO

Escala: 1 / 30

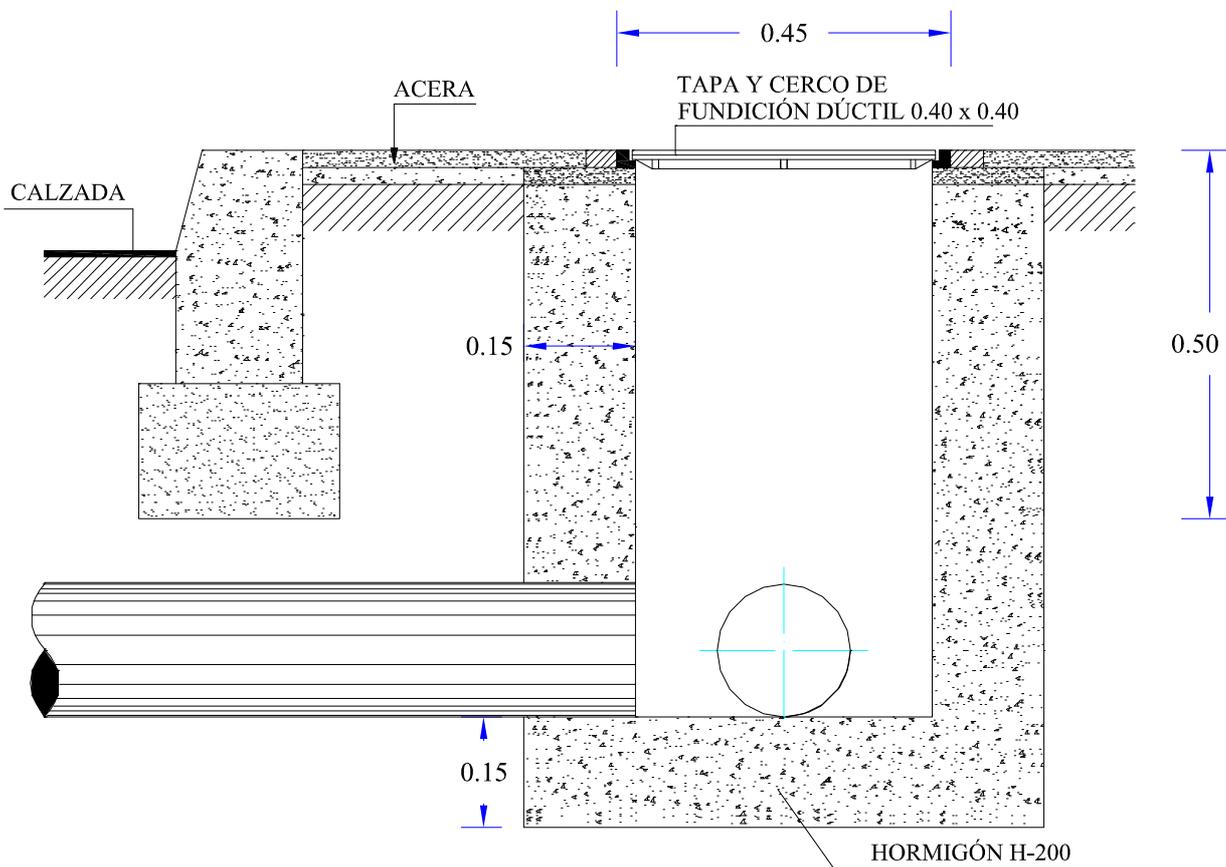
Plano: POZO DE REGISTRO TIPO "B"

Hoja N°:

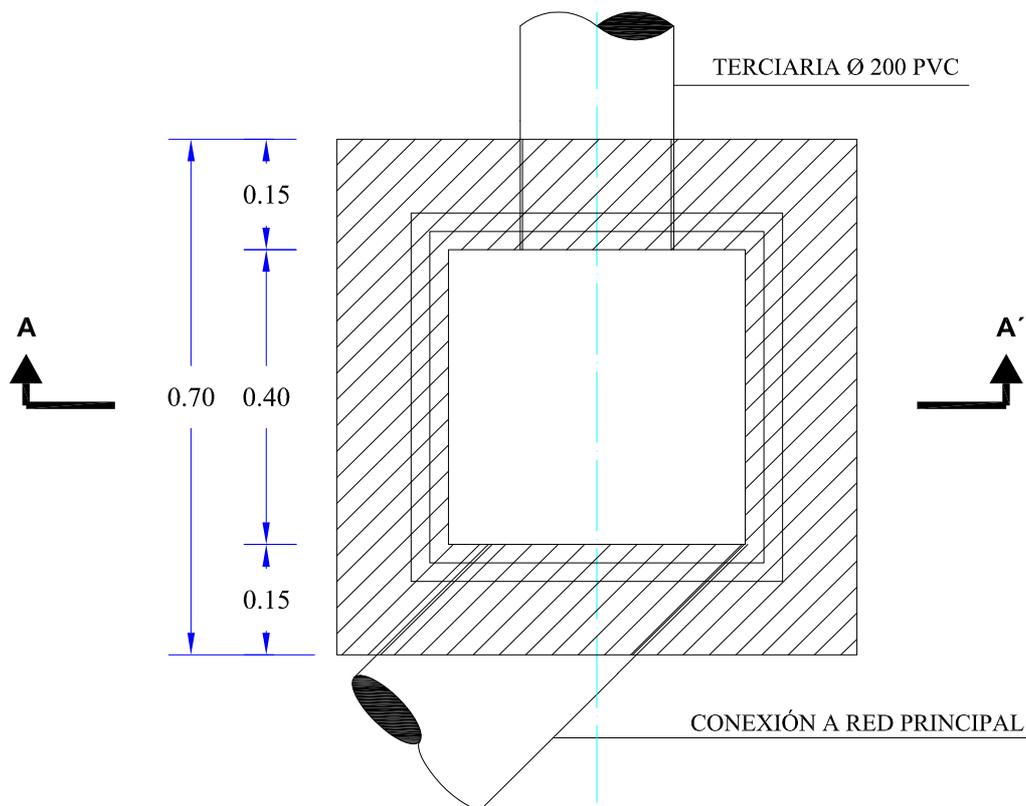
Fecha: SEPTIEMBRE 2008

3

SECCIÓN A - A'



PLANTA



Excmo. Ayuntamiento de San Cristobal de La Laguna

Proyecto: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS - SANEAMIENTO

Escala: 1 / 10

Plano:

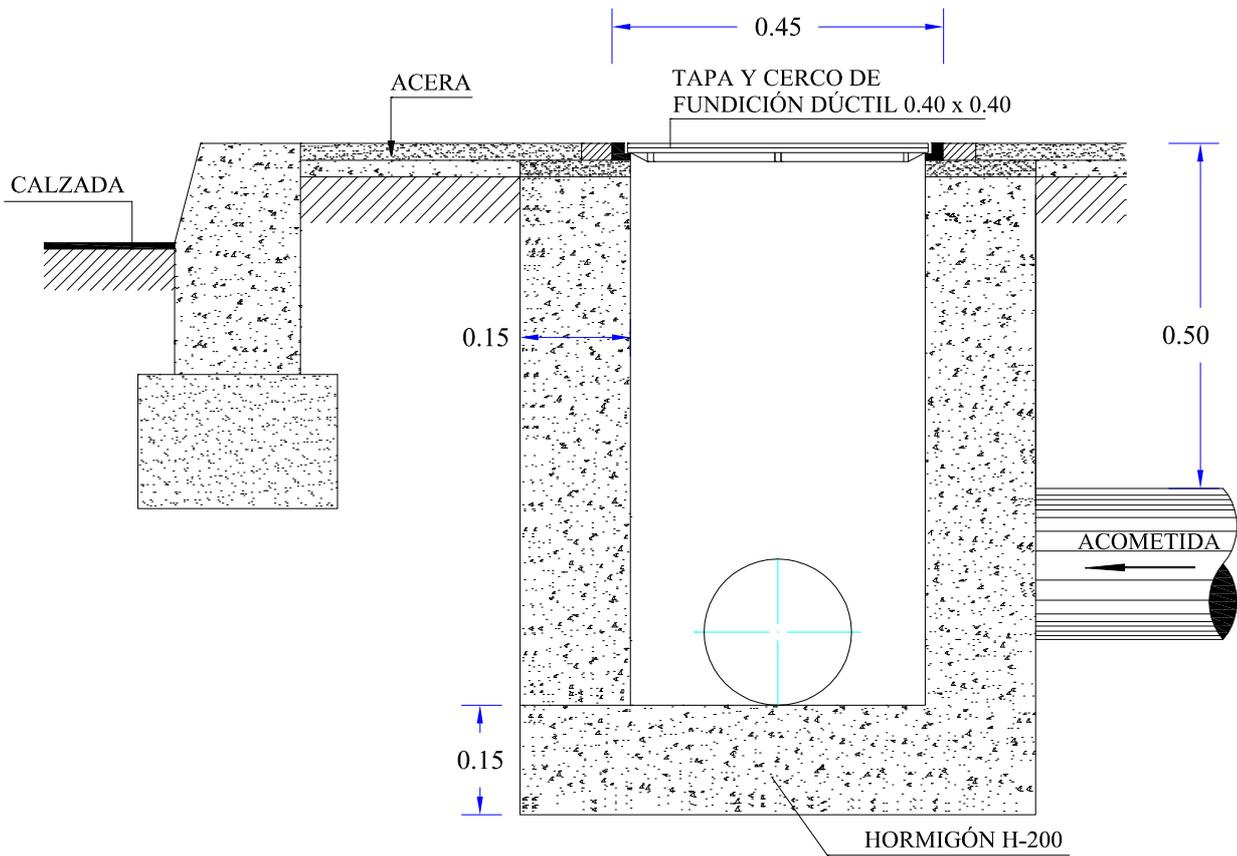
Hoja Nº:

Fecha: SEPTIEMBRE 2008

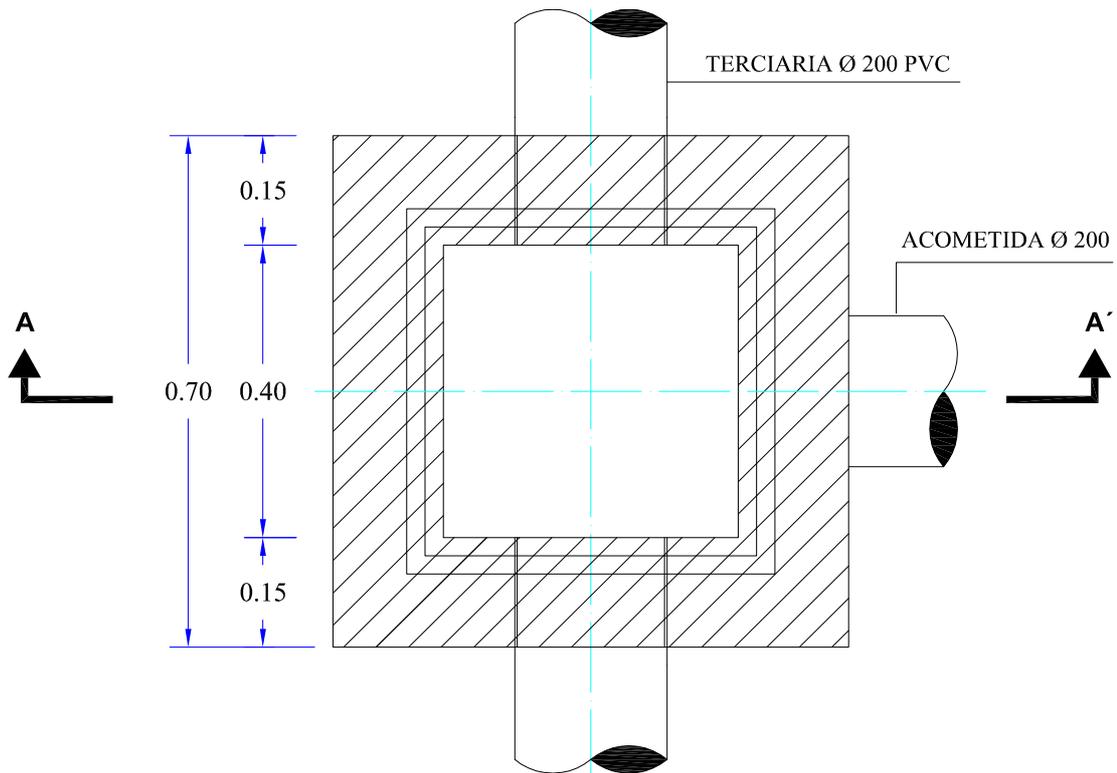
ARQUETA DE REGISTRO

4

SECCIÓN A - A'



PLANTA



TEIDAGUA
LA LAGUNA TACORONTE

Excmo. Ayuntamiento de San Cristobal de La Laguna

Proyecto: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS - SANEAMIENTO

Escala: 1 / 10

Plano:

Hoja Nº:

Fecha:
SEPTIEMBRE 2008

ARQUETA DOMICILIARIA

5

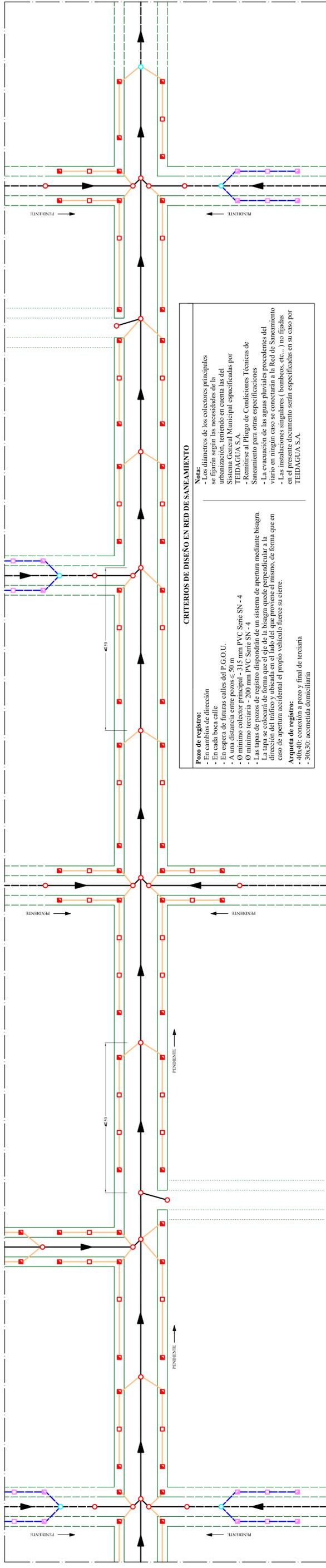


ANEJO N° 2

Esquema Tipo

Red de Saneamiento

ESQUEMA TIPO EN RED LONGITUDINAL



Pozo de registro:

- En cambios de dirección
- En cada boca calle
- En espera de futuras calles del P.G.O.U.
- A una distancia entre pozos ≤ 50 m
- Ø mínimo colector principal - 315 mm PVC Serie SN - 4
- Ø mínimo terciaria - 200 mm PVC Serie SN - 4

Notas:

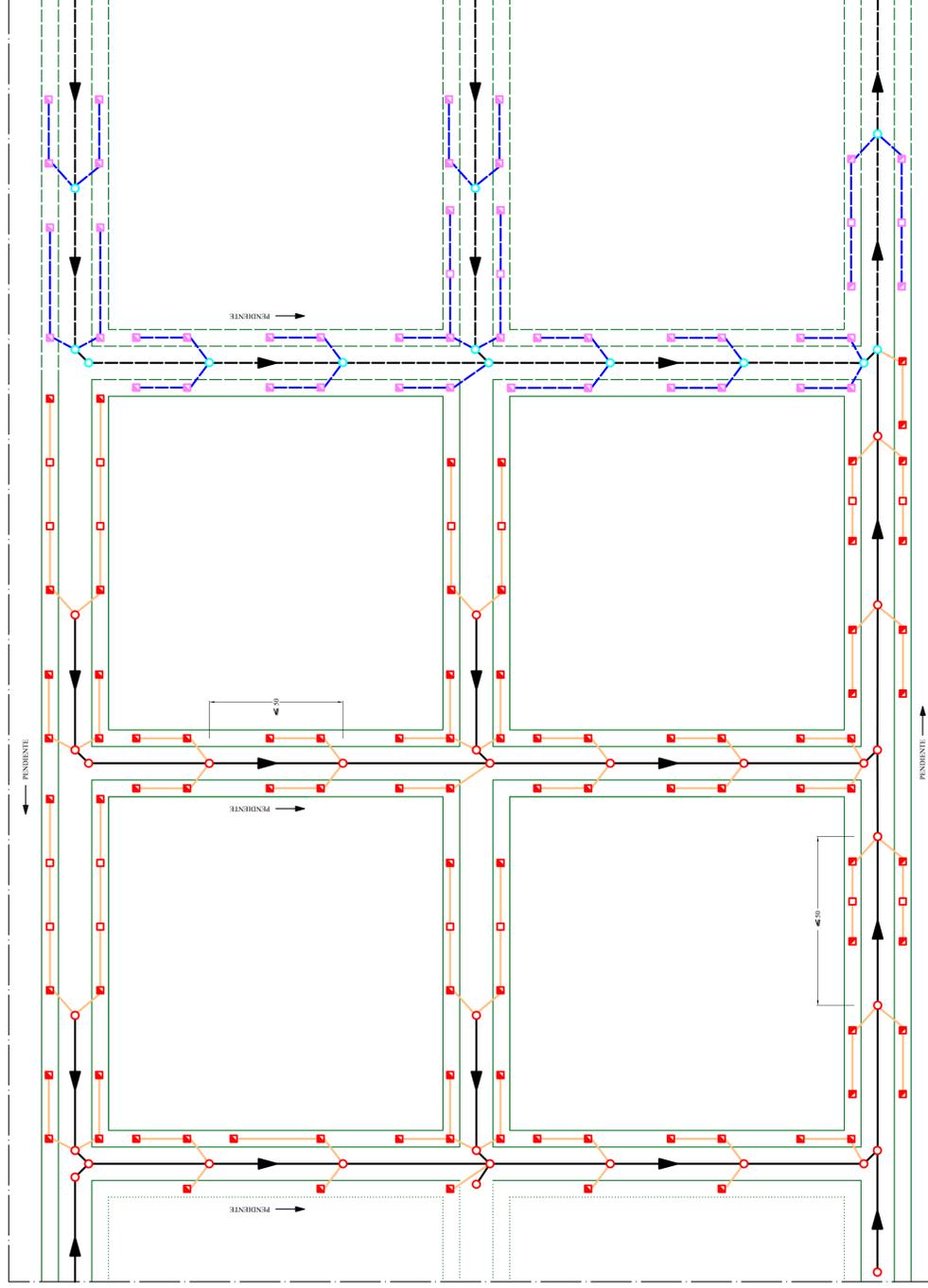
- Los diámetros de los colectores principales se fijarán según las necesidades de la urbanización, teniendo en cuenta las del Sistema General Municipal especificadas por TEIDAGUA S.A.
- Remitirse al Pliego de Condiciones Técnicas de Saneamiento para otras especificaciones
- La evacuación de las aguas pluviales procedentes del viario en ningún caso se conectarán a la Red de Saneamiento
- Las instalaciones singulares (bombos, etc...) no fijadas en el presente documento serán especificadas en su caso por TEIDAGUA S.A.

Arqueta de registro:

- 40x40: conexión a pozo y final de terciaria
- 30x30: acometida domiciliar

CRITERIOS DE DISEÑO EN RED DE SANEAMIENTO

ESQUEMA TIPO EN RED MALLADA



Pozo de registro:

- En cambios de dirección
- En cada boca calle
- En espera de futuras calles del P.G.O.U.
- A una distancia entre pozos ≤ 50 m
- Ø mínimo colector principal - 315 mm PVC Serie SN - 4
- Ø mínimo terciaria - 200 mm PVC Serie SN - 4

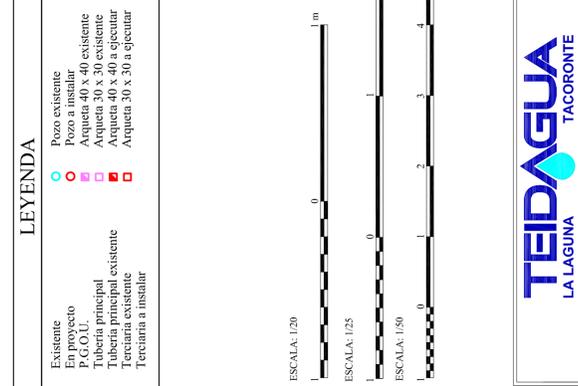
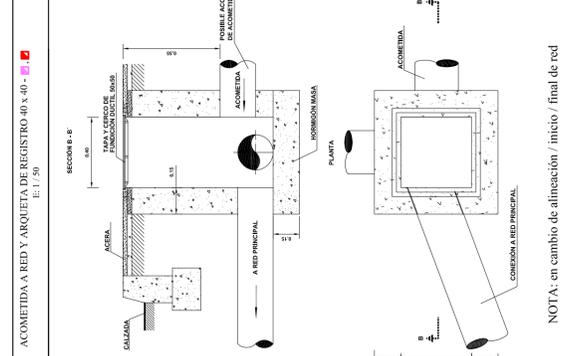
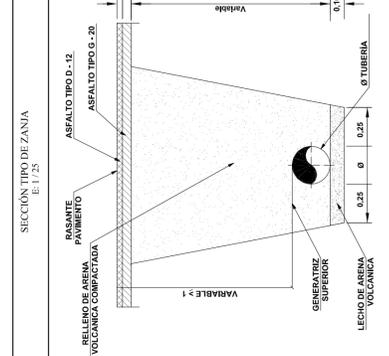
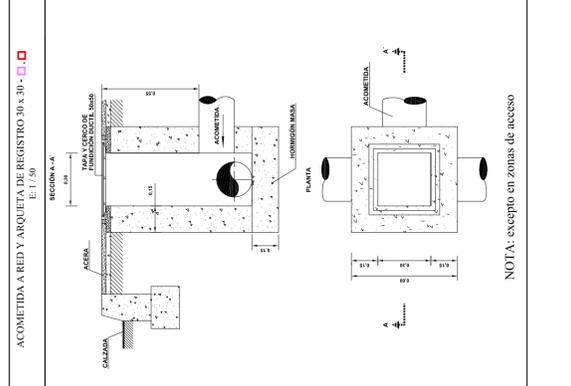
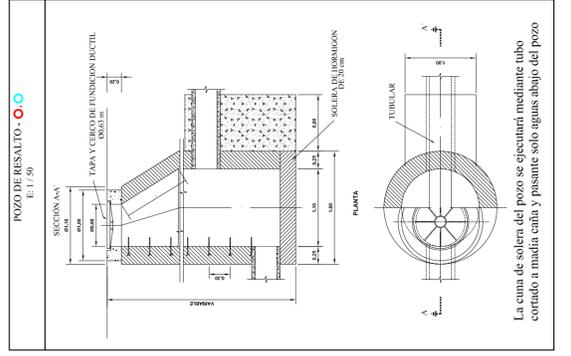
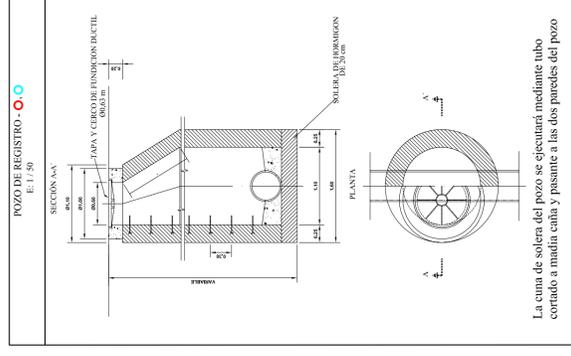
Notas:

- Los diámetros de los colectores principales se fijarán según las necesidades de la urbanización, teniendo en cuenta las del Sistema General Municipal especificadas por TEIDAGUA S.A.
- Remitirse al Pliego de Condiciones Técnicas de Saneamiento para otras especificaciones
- La evacuación de las aguas pluviales procedentes del viario en ningún caso se conectarán a la Red de Saneamiento
- Las instalaciones singulares (bombos, etc...) no fijadas en el presente documento serán especificadas en su caso por TEIDAGUA S.A.

Arqueta de registro:

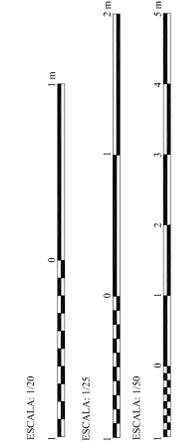
- 40x40: conexión a pozo y final de terciaria
- 30x30: acometida domiciliar

CRITERIOS DE DISEÑO EN RED DE SANEAMIENTO



LEYENDA

Existente	Pozo existente
En proyecto	Pozo a instalar
Tubería principal	Arqueta 40 x 40 existente
Tubería principal existente	Arqueta 30 x 30 existente
Terciaria existente	Arqueta 40 x 40 a ejecutar
Terciaria a instalar	Arqueta 30 x 30 a ejecutar



TEIDAGUA
LA LAGUNA TACORONTE

TÍTULO: **ESQUEMA TIPO DE RED DE SANEAMIENTO**

ESCALA: INDICADAS

FECHA: SEPTIEMBRE 2008