



Evacuación de aguas en edificios

Miguel A. Monge Redondo jefe de Producto Edificación de Adequa Uralita

1. Introducción

Las instalaciones para la evacuación de aguas son una parte importante de un edificio y cuando funcionan correctamente nadie repara en ellas. Sin embargo, cuando dan problemas (fugas, ruidos excesivos, malos olores, etc.), las reparaciones suelen ser costosas y de difícil ejecución. La correcta selección de los materiales a emplear y su cuidada instalación evitarán desagradables problemas futuros.

2. Redes de evacuación de aguas

La finalidad de una red de evacuación es la de conducir hacia el exterior del edificio las aguas pluviales y residuales sin causar molestias, humedades, ruidos ni malos olores a los ocupantes de las viviendas.

Las diferencias que se presentan en la clasificación de las aguas a evacuar son numerosas, pero según su procedencia y en función de la materia en suspensión que transportan se clasifican en tres grupos:

- Aguas blancas o pluviales: las procedentes de lluvia y que se recogen en terrazas, tejados, patios y cubiertas planas.
- Aguas grises: procedentes de aparatos sanitarios y electrodomésticos (excepto inodoros y urinarios).
- Aguas negras o fecales: son las procedentes de aseos que transportan materias fecales y orina (inodoros y urinarios).

En adelante, se distinguen dos tipos de aguas, las residuales y las pluviales, llamando aguas residuales tanto a las grises como a las negras.



3. Componentes de un sistema de evacuación

Un sistema de evacuación está compuesto por los siguientes elementos: derivaciones, bajantes y colectores, los cuales se explican a continuación.

3.1. Derivaciones

Son las tuberías que enlazan los aparatos sanitarios con las bajantes, recogiendo las aguas residuales de los desagües de cada aparato y conduciéndolas hacia las bajantes del sistema de evacuación. Se pueden diferenciar dos formas posibles de resolver la evacuación de un cuarto de aseo:

- Mediante un sifón individual en cada aparato sanitario (**Figura 1**).
- Mediante un bote sifónico que hace las veces de sifón, al reunir en él los desagües de varios aparatos que no tienen sifón individual (**Figura 2**).

En las cocinas se empleará un sistema de sifones individuales, no pudiéndose instalar bote sifónico. Es importante resaltar que no se deben instalar aparatos sanitarios que tengan los dos sistemas de cierre hidráulico en serie, es decir, no puede unirse un sifón individual a un bote sifónico. También se recomienda no manipular la tubería en las conexiones de aparatos sanitarios. Para ello se emplearán accesorios para evacuación (**Figura 3**). Como norma general, se utilizarán accesorios moldeados o manipulados en fábrica, evitando injertar ramales directamente al tubo principal, así como confeccionar piezas a pie de obra.

3.2. Bajantes

Son las tuberías verticales que recogen las aguas residua-

les provenientes de las derivaciones y las conducen hacia los colectores. También pueden recoger las aguas pluviales que provienen de los desagües de los canalones y de las terrazas, patios o cubiertas planas.

Las bajantes se mantendrán con una sección constante en todo su recorrido. En la instalación de las bajantes se ha de mantener la verticalidad de las mismas. En instalaciones con uniones encoladas entre tubos y accesorios, es importante prever puntos para la absorción de las dilataciones y contracciones. Para ello, se instalarán manguitos de dilatación (recomendado uno por cada planta de edificio). Las bajantes irán sujetas a los muros mediante abrazaderas. Para evitar problemas de atascos o mal funcionamiento el diámetro mínimo de las bajantes será de 110 mm.

3.3. Colectores o albañales

Cuando las tuberías discurren colgadas del techo de la planta baja o del sótano del edificio se denominan albañales. Si, por el contrario, el trazado de esta red discurre enterrado se denominan colectores. Para unificar criterios, a toda la red horizontal de evacuación se le llama red de colectores.

Los colectores pueden ir enterrados o suspendidos en función de la diferencia de cotas entre la red de alcantarillado y la planta más baja de la edificación. Se ha de tener en cuenta que en ningún caso se realizará una instalación en contrapendiente o en horizontal con pendiente cero.

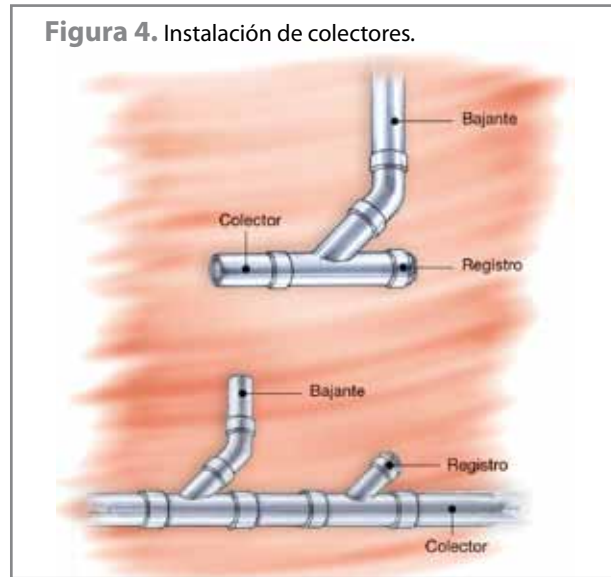
A fin de mantener una velocidad constante mínima de 0,7 m/s para el arrastre de la materia sólida en suspensión en el agua, se fijará como pendiente mínima el 1% en colectores colgados y del 2% en colectores enterrados, asegurando así el proceso de autolimpieza

Figura 1. Desagüe de aparatos sanitarios con sifón individual.



Figura 2. Desagüe de aparatos sanitarios con bote sifónico.





de la instalación. Es aconsejable no exceder del 4% de la pendiente.

Una correcta instalación de colectores debe disponer de los suficientes puntos de registro, especialmente en los cambios de dirección y en los tramos rectos de más de 15 m de longitud (**Figura 4**).

4. Condiciones generales de cumplimiento de las redes de evacuación

Las redes de evacuación deben cumplir las siguientes condiciones:

- Evacuar rápidamente y sin retenciones.
- Impedir la entrada en los espacios habitables del edificio de malos olores de las tuberías.
- Los materiales de las tuberías utilizadas en la red de evacuación han de soportar la fuerte agresividad del agua y ser estancos al agua, al aire y a los gases.
- Libertad de dilatación de las tuberías, con independencia del resto del edificio.
- La red debe disponer de puntos de registro para prever la inspección y limpieza de posibles atascos.
- Ventilación suficiente en todas las bajantes que evite el desfonado de la instalación y el ascenso de las espumas de detergentes.
- Eliminación de los excesos de grasas o fangos, antes de su vertido en la red pública de saneamiento.
- Disposición de sistemas de bombeo, cuando la red horizontal interior esté por debajo de la cota de alcantarillado.
- Evitar el peligro de retorno de agua al edificio cuando el alcantarillado público se sobrecargue, mediante la instalación de válvulas antirretorno.

5. Instalación y puesta en obra

Todas las uniones se realizarán mediante accesorios para evitar la fuga de olores desde el interior de la conducción a los espacios colindantes.

Para el sistema de unión de las tuberías se emplean dos sistemas:

- Unión con junta elástica. La copa presenta un alojamiento interno para situar la junta labiada que proporciona estanqueidad a la unión. El proceso correcto para realizar la unión con junta elástica es el siguiente:
 - Comprobar que la tubería está preparada correctamente y que la junta elástica está colocada en su lugar
 - Asegurar que el extremo liso de la tubería o accesorio tiene un bisel para evitar el desplazamiento de la junta de estanqueidad durante su montaje.
 - Asegurarse que el extremo liso de la tubería o accesorio y el abocardado con junta del otro extremo estén secos, limpios y sin arenilla o polvo.
 - Lubricar el extremo liso. No hacerlo en el extremo encopado.
 - Los dos elementos deben quedar alineados antes de proceder a unirlos.
 - Empujar el final liso contra el abocardado hasta su tope natural. A continuación, sacarlo un mínimo de 12 mm tras haberlo marcado. Si la pieza tuviera marca de tope, introducirlo hasta la misma.
 - Comprobar posteriormente que durante la ejecución de la instalación no se pierde el margen de dilatación.
- Unión encolada. El tubo presenta una copa lisa en uno de sus extremos que se utiliza para la conexión con



Figura 5. Proceso de unión de tuberías mediante el sistema de encolado.

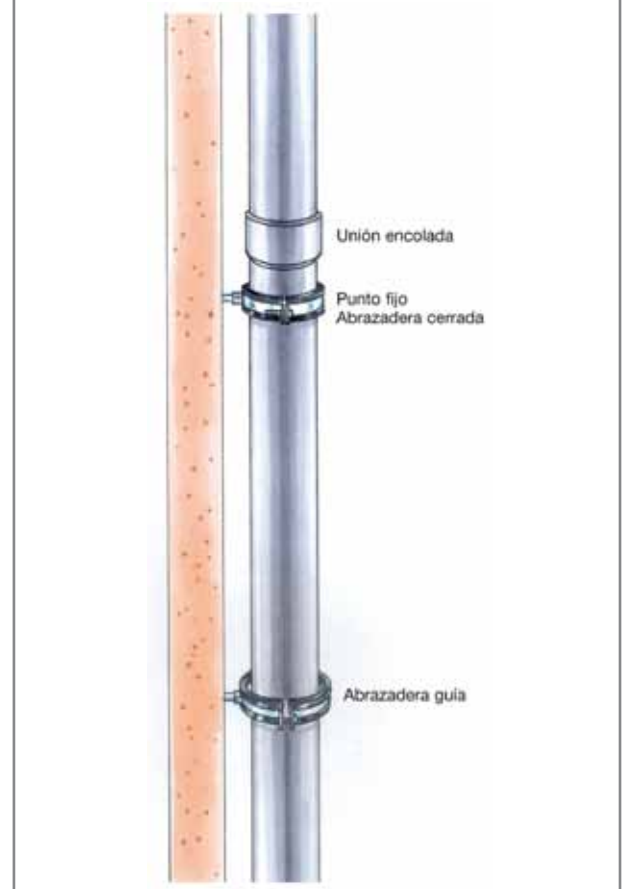


otro tubo o accesorio mediante adhesivo. Para su realización se deberá tener en cuenta lo siguiente (**Figura 5**):

- Limpiar cuidadosamente las dos partes a unir. A continuación, humedecer ambas superficies utilizando el limpiador para PVC recomendado por el fabricante.
- Se recomienda marcar sobre el tubo, con un lápiz, la longitud de embocadura, para asegurar así la introducción correcta del tubo en el accesorio.
- A continuación aplicar el adhesivo para PVC sin excesos, con la ayuda de un pincel. Primero se aplica sobre la superficie interior del extremo abocardado y, posteriormente, en la parte exterior del extremo liso. Se debe efectuar esta operación con movimientos longitudinales y uniformes con el fin de evitar la formación de burbujas. Debe evitarse especialmente la acumulación de un exceso de adhesivo en el fondo del abocardado.
- Introducir el extremo liso hasta el tope interior del extremo abocardado. El ensamblaje deberá realizarse mediante un movimiento longitudinal, procurando evitar los movimientos de torsión.
- Por último, limpiar con un trapo limpio el exceso de adhesivo acumulado en la parte exterior de la unión. Dada la volatilidad de los adhesivos empleados en las uniones encoladas de PVC, el tiempo empleado entre la aplicación del adhesivo y el ensamblaje deberá ser el mínimo posible.

En cuanto al montaje de las abrazaderas en bajantes, en general las abrazaderas y collarines deben montarse de forma que permitan la libre dilatación de los tubos longitudinalmente (abrazaderas guía). No obstante, cada tubo bajante debe disponer de una abrazadera ajustada al tubo de tal manera que impida el movimiento del mismo en dicho punto (abrazadera fija). Dicha abrazadera se situará en la zona de embocadura (**Figura 6**). Las abrazaderas y collarines se fijarán sobre elementos de construcción suficientemente resistentes, teniendo en cuenta el peso propio de la instalación (tubos y accesorios), así como la posibilidad más desfavorable de funcionamiento (caudal a sección llena en colectores). También

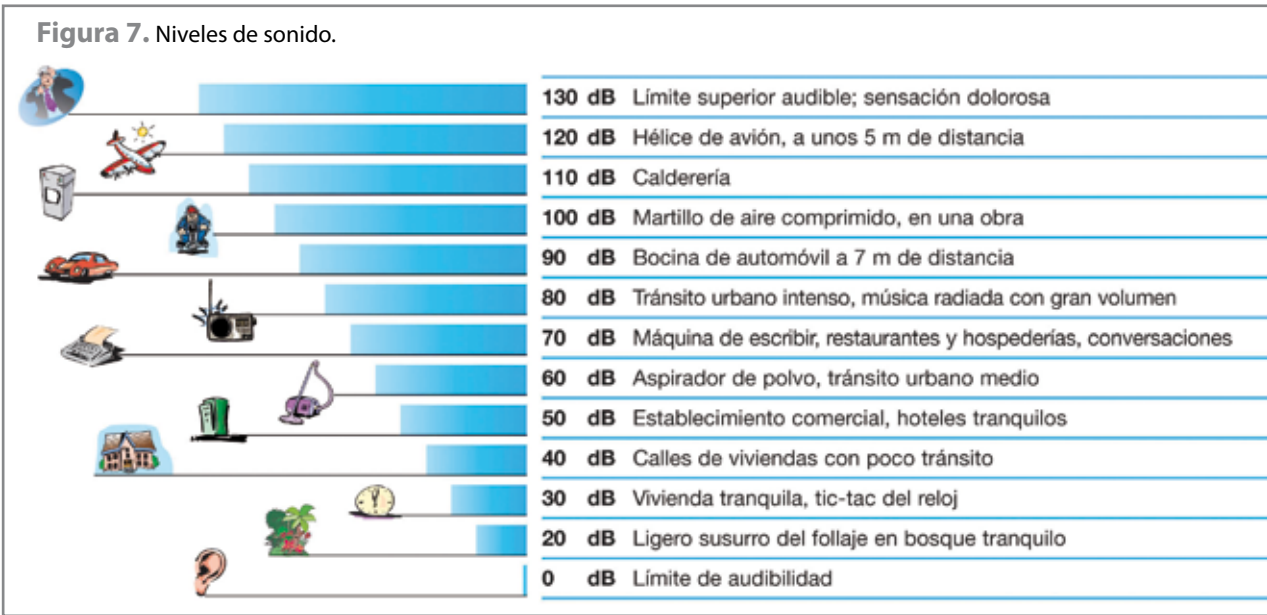
Figura 6. Montaje de abrazaderas.



puede darse el caso de tener que realizar el montaje de las abrazaderas en colectores colgados.

6. El ruido en las instalaciones

Las normas sobre la construcción en los diferentes países exigen como punto de partida para la creación de condiciones de trabajo y vivienda un nivel de protección contra ruidos procedentes de los vecinos, contra el ruido de las instalaciones, contra el ruido exterior, etc. Hay que tener en cuenta que es en la concepción del edificio donde se gana la batalla del ruido, ya que la prevención de los ruidos es más efectiva y más económica que la reparación o refuerzo en las instalaciones.



Los fallos cometidos en la protección contra ruidos tienen amplias y extensas consecuencias para los habitantes de los inmuebles, los constructores, instaladores y proyectistas porque a menudo son muy difíciles de corregir o, cuando se consigue, suponen un gran coste. En la actualidad, la contaminación acústica es un factor más a la hora de determinar los índices de calidad de vida.

6.1. Definición de sonido

El sonido es una vibración que se propaga a través del aire. Con él se aplican los mismos principios que cuando se lanza una piedra a un estanque: la perturbación de la piedra provoca que el agua se agite en todas las direcciones hasta que su amplitud es tan pequeña que deja de percibirse. El sonido está determinado por dos cualidades: la frecuencia y la intensidad.

El oído humano solo puede percibir los sonidos comprendidos entre 16 y 20.000 Hz de frecuencia. La intensidad de las ondas sonoras se mide en decibelios (dB). En la **Figura 7** se muestran los diferentes niveles de sonido según la intensidad.

6.2. Formas de transmisión acústica de los ruidos en instalaciones de evacuación

La energía liberada por los desagües provoca vibraciones en las tuberías de evacuación (**Figura 8**). Esta energía se transmite de dos formas:

- Ruido aéreo debido al movimiento del fluido que provoca vibraciones. Su reducción depende de la estructura molecular, de la masa y del espesor de la tubería.
- Ruido de impacto provocado por el choque del fluido

en las paredes internas de la tubería. Se transmite por toda la tubería y la vibración se traslada a la estructura del edificio por las fijaciones del conducto.

6.3. Medidas de insonorización en instalaciones de evacuación de aguas

Deben tenerse en cuenta las siguientes medidas:

- En la medida de lo posible, toda la instalación deberá transcurrir por espacios tales como patinillos de servicio, cámaras ocultas y falsos techos. Cuando la instalación se disponga empotrada, se deberá dejar al menos 2 cm de separación con el cerramiento para evitar vibraciones y facilitar la dilatación térmica.

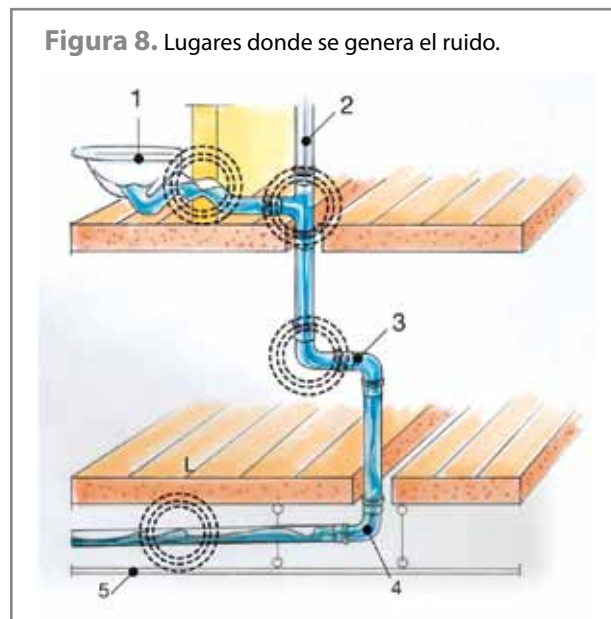
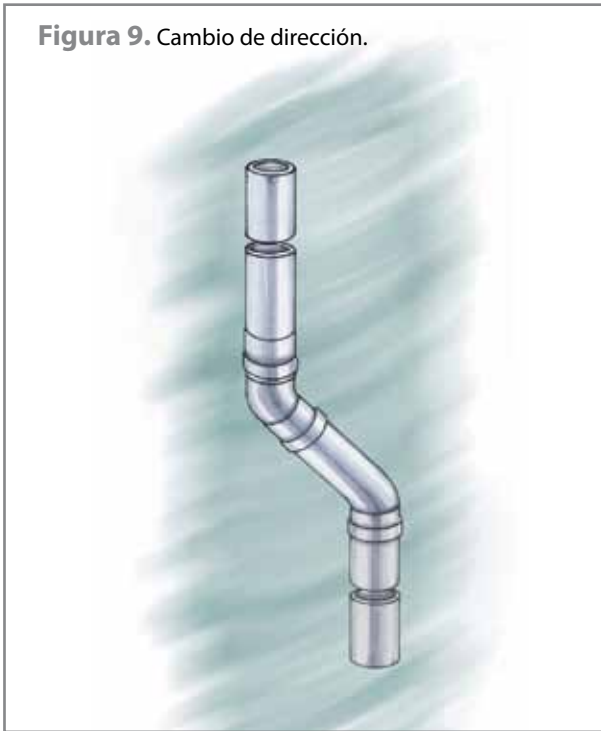




Figura 9. Cambio de dirección.



- En los edificios de más de 10 alturas se interrumpirá la verticalidad de la bajante mediante un cambio de dirección. De este modo, se suaviza el impacto directo a pie de bajante desde gran altura (**Figura 9**) según el Código Técnico de la Edificación (CTE).

- Para disminuir los ruidos producidos durante la evacuación, es necesario realizar cambios de dirección graduales, evitando los cambios bruscos, especialmente en los tramos de unión entre bajantes y colectores.

- La instalación deberá estar correctamente ventilada, teniendo en cuenta como mínimo una ventilación primaria mediante el uso de válvulas de aireación o la prolongación de la bajante por encima de la cubierta del edificio. En caso necesario, se tendrá en cuenta una ventilación secundaria, mediante válvulas de aireación o tubos paralelos a la instalación.

- Las abrazaderas serán del tipo isofónico, con un cuerpo suficientemente robusto y recubierto de caucho en la zona de contacto con el tubo o accesorio.

7. Protección contra el fuego

Dentro del apartado de seguridad, la protección contra la propagación del fuego es una exigencia de primer orden. En lo que a las instalaciones de evacuación de agua se refiere, al discurrir estas por espacios huecos dentro de las viviendas y, para el caso concreto de las bajantes, como las tuberías no están llenas de agua, son más susceptibles de propagar el fuego si no se tienen en cuenta algunas características de estos productos.

Tabla 1. Clase de reacción al fuego de los conductos de evacuación.

| Lugar | Calificación |
|--|--------------|
| Zonas ocupables | C-s2,d0 |
| Pasillos y escaleras protegidos | B-s1,d0 |
| Aparcamientos y recintos de riesgo especial | B-s1,d0 |
| Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados | B-s3,d0 |

El CTE, en el Documento Seguridad contra el Incendio -SI- y en el apartado Propagación Interior, establece las reglas y procedimientos para cumplir las exigencias de seguridad dentro de la vivienda. En lo que a las conducciones interiores se refiere, y centrándose en los conductos de evacuación, el CTE indica la clase de reacción al fuego que deben de cumplir los tubos según la zona del edificio, tal y como se recoge en la **Tabla 1**.

Las letras de esa tabla informan de la reacción al fuego del material cuando este se quema y, en concreto, advierten tanto de su inflamabilidad y emisión de la cantidad de humo como del desprendimiento de gotas incandescentes. Para un tubo o accesorio plástico, la máxima calificación de reacción al fuego que puede obtener es B-s1,d0, lo que significa que: no es inflamable (B), emite poca cantidad de humo (s1) y no se producen gotas de partículas en llama (d0). Un tubo o un accesorio plástico con esta clasificación (B-s1, d0) puede instalarse en todas las zonas del edificio sin ninguna restricción.

8. Soluciones Adequa

Adequa ofrece dos gamas para la evacuación de las aguas residuales y pluviales que discurran por el interior de la estructura del edificio:

- Una gama de tubería gris con unión por junta encolada desde diámetro 32 a 315 mm, con marca de calidad N de AENOR y certificado de reacción frente al fuego con Euroclase B-s1,d0 (**Figura 10**).

- Una gama de tubería insonorizada (Adequa AR), con unión por junta pegada en diámetros 40 y 50 mm y por junta elástica en el resto, con marca de calidad N de AENOR y certificado de reacción frente al fuego con Euroclase B-s1,d0 (**Figura 11**). La gama insonorizada AR de Adequa, desde DN40 hasta DN250, presenta un excelente comportamiento a la absorción del ruido, que se consigue gracias a alta tecnología utilizada durante el

Figura 10. Sistema de evacuación gris de Adequa, desde diámetro 32 hasta diámetro 315 mm, con sus accesorios.



Figura 11. Sistema de evacuación insonorizado AR de Adequa, desde DN40 hasta DN250 mm, con Euroclase B-s1,d0 y un excelente nivel de insonorización, y sus accesorios.



Tabla 2. Valores de insonorización de las tuberías de evacuación de Adequa.

| Caudal (l/s) | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 4,0 |
|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| Nivel de insonorización (dBA) | 5 | 9 | 14 | 19 |

Figura 12. Piezas complementarias para las gamas de evacuación de edificios de Adequa.



proceso de fabricación y a la gran calidad de los materiales empleados. Los valores de insonorización, obtenidos en laboratorio homologado según norma EN 14366, se muestran en la **Tabla 2**.

Ambas gamas están fabricadas en PVC según norma UNE EN 1453, son productos de fabricación nacional y con diámetros españoles. El PVC es un producto 100% reciclable. Ambas gamas son compatibles entre sí y pueden interconectarse. Las uniones entre ellas pueden realizarse o bien mediante adhesivo o bien mediante junta elástica.

Las dos gamas disponen de una amplia variedad de piezas y accesorios para ejecutar cualquier tipo de instalación, así como piezas especiales registrables para realizar las labores de inspección en la conducción, de acorde con las exigencias del CTE. Entre todas ellas están, por ejemplo: codos a 45° registrables para colectores en DN110; manguitos de dilatación registrables en DN110; injertos multiconexión en DN110; injertos registrables insonorizados en DN110 y 125; etc.

Finalmente, estas gamas se complementan con las piezas de las gamas de arquetas, canaletas, sumideros, sifones y canalones de Adequa (**Figura 12**). 