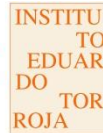




GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD



INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA  
C/ Serrano Galvache nº 4. 28033 Madrid  
Tel (+34) 91 3020440 Fax (+34) 91 3020700  
e-mail: dit@ietcc.csic.es  
http://www.ietcc.csic.es



## DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA: Nº 613/15

Área genérica / Uso previsto:

**SISTEMA SIFÓNICO DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES**

Nombre comercial:

**RAINPLUS®**

Beneficiario / Representante:

**VALSIR S.p.A**

Sede Social / Lugar de fabricación:

Loc. MERLARO 2  
25078 Vestone (BS)  
Italia  
www.valsir.it

Validez. Desde:  
Hasta:

15 de Julio de 2015  
15 de Julio de 2020  
(Condicionada a seguimiento anual)

**Este Documento consta de 20 páginas**



MIEMBRO DE:

**UNIÓN EUROPEA PARA LA EVALUACIÓN DE LA IDONEIDAD TÉCNICA**  
*UNION EUROPÉENNE POUR L'AGRÉMENT TECHNIQUE DANS LA CONSTRUCTION*  
*EUROPEAN UNION OF AGRÉMENT*  
*EUROPÄISCHE UNION FÜR DAS AGREMENT IN BAUWESEN*

## MUY IMPORTANTE

*El DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA constituye, por definición, una apreciación técnica favorable por parte del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, de la aptitud de empleo en construcción de materiales, sistemas y procedimientos no tradicionales destinados a un uso determinado y específico. No tiene, por sí mismo, ningún efecto administrativo, ni representa autorización de uso, ni garantía.*

*Antes de utilizar el material, sistema o procedimiento al que se refiere, es preciso el conocimiento integro del Documento, por lo que éste deberá ser suministrado, por el titular del mismo, en su totalidad.*

*La modificación de las características de los productos o el no respetar las condiciones de utilización, así como las observaciones de la Comisión de Expertos, invalida la presente evaluación técnica.*

**C.D.U.: 626.862.4**

**Sistema de evacuación de aguas pluviales  
Système d'évacuation d'eaux pluviales  
Syphonic roof drainage**

### DECISIÓN NÚM. 613/15

LA DIRECTORA DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA,

- en virtud del Decreto nº 3.652/1963, de 26 de diciembre, de la Presidencia del Gobierno, por el que se faculta al Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, para extender el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA de los materiales, sistemas y procedimientos no tradicionales de construcción utilizados en la edificación y obras públicas, y de la Orden nº 1.265/1988, de 23 de diciembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno, por la que se regula su concesión,
- considerando el artículo 5.2, apartado 5, del Código Técnico de la Edificación (en adelante CTE), sobre conformidad con el CTE de los productos, equipos y sistemas innovadores, que establece que un sistema constructivo es conforme con el CTE si dispone de una evaluación técnica favorable de su idoneidad para el uso previsto,
- considerando las especificaciones establecidas en el Reglamento para el Seguimiento del DIT del 28 de octubre de 1998,
- considerando la solicitud formulada por la **Empresa VALSIR S.p.A** para la concesión de un DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA nº 613/15 al **Sistema sifónico de evacuación de aguas pluviales**,
- en virtud de los vigentes Estatutos de la Union Européenne pour l'Agrément technique dans la construction (U.E.A.t.c.),
- teniendo en cuenta el informe con nº 20.599 realizado en el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc), los informes con nº 7310323-01 y 7310323-02 del centro TUV Rheilantland<sup>®</sup>, los certificados de conformidad emitidos por diferentes laboratorios acreditados en toda Europa, los informes de ensayos realizados por el Instituto Tecnológico Danés (DTI) con nº 2.14/19464-214/19465, 0377 y 0556/95, el Documento de Idoneidad Técnica AT-1509079/2013 del ITB, el informe de clasificación al fuego emitido por el laboratorio LAPI nº 735.0DC 0050/08 e informe nº PLA-0196/15 del Centro de Ensayos, Innovación y Servicios (CEIS), así como las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos, en sesión celebrada el día 1 de Julio de 2015,

### DECIDE:

Conceder el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA número 613/15 al **Sistema sifónico de evacuación de aguas pluviales de cubiertas**, considerando que,

**La evaluación técnica realizada permite concluir que este sistema es CONFORME CON EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN siempre que se respete el contenido del presente documento en especial el apartado 14 Limitaciones de este Informe Técnico y en particular las siguientes conclusiones:**

## **CONDICIONES GENERALES**

El presente DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA evalúa principalmente un Sistema sifónico de evacuación de aguas pluviales propuesto por el peticionario y tal y como queda descrito en el presente documento, debiendo para cada caso de acuerdo con la Normativa vigente, acompañarse del preceptivo proyecto técnico y llevarse a cabo mediante la dirección de obra correspondiente.

## **CONDICIONES DE FABRICACIÓN Y CONTROL**

El fabricante deberá mantener el autocontrol que en la actualidad realiza sobre las materias primas, el proceso de fabricación y el del producto terminado, conforme a las indicaciones que se dan en el apartado 5 de este Informe Técnico.

## **CONDICIONES DE PUESTA EN OBRA**

La aplicación en obra del Sistema debe realizarse bajo control y asistencia técnica del fabricante o representante, por las empresas cualificadas reconocidas por éste bajo su supervisión. Dichas empresas garantizan que la utilización del Sistema se efectúa en las condiciones y campos de aplicación cubiertos por el presente Documento respetando las observaciones de la Comisión de Expertos.

Se adoptarán todas las disposiciones relacionadas con la estabilidad de la instalación con la aprobación del Director de Obra, y en general, se tendrán en cuenta las disposiciones contenidas en los reglamentos vigentes de Seguridad y Salud Laboral, así como lo especificado en el Plan de Seguridad y Salud de la Obra.

## **VALIDEZ**

El presente Documento de Idoneidad Técnica número 613/15, es válido durante un período de cinco años a condición de:

- que el fabricante no modifique ninguna de las características del producto indicadas en el presente Documento de Idoneidad Técnica,
- que el fabricante realice un autocontrol sistemático de la producción tal y como se indica en el Informe Técnico,
- que anualmente se realice un seguimiento de acuerdo con el Documento que constate el cumplimiento de las condiciones anteriores.

Con el resultado favorable del seguimiento, el IETcc emitirá anualmente un certificado que deberá acompañar al DIT, para darle validez.

Este Documento deberá, por tanto, renovarse antes del 15 de Julio de 2020.

Madrid, 15 de Julio de 2015

LA DIRECTORA DEL INSTITUTO DE CIENCIAS  
DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA



Marta Mª Castellote Armero.

## INFORME TÉCNICO

### 1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

El Sistema Rainplus® es un sistema de evacuación de aguas pluviales que funciona por efecto sifónico desde la cubierta hasta el sistema subterráneo de saneamiento del edificio.

El sistema es efectivo en los siguientes casos: cualquier tipo de cubierta, independientemente de su configuración formal (plana o con canalón), o de uso (transitable, no transitable, ajardinada, etc).

### 2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

A diferencia de un sistema convencional de evacuación de aguas pluviales, el sistema Rainplus® trabaja a tubo lleno. Este principio permite reducir los diámetros de las tuberías, instalar los colectores sin pendiente y mejorar el rendimiento.

Para un correcto funcionamiento del sistema debemos tener en cuenta sus componentes:

**Sumideros Rainplus®**, diseñados especialmente para este sistema y que se adaptan a cualquier tipo de cubierta.

**Tubos y accesorios de polietileno PE80 (PEAD)** de Valsir, que por su sistema de unión mediante soldadura elimina cualquier riesgo de fugas.

**Sistema de fijación Rainplus®**, que es el encargado de absorber los movimientos de dilatación así como las vibraciones de la tubería cuando el sistema entra en carga (trabaja al 100 %). También es el que soporta la masa del agua y el tubo y mantiene la horizontalidad de la tubería.

#### 2.1 Sumideros Rainplus® (figura 1 y figura 2)

Todos los sumideros Rainplus® están diseñados para recibir y evacuar las aguas pluviales al sistema de tuberías, evitando la entrada de aire (efecto de cebado). De este modo se consigue generar un pistón hidráulico en la vertical o bajante.

Los principales componentes del sumidero, son los siguientes:

- Cazoleta o placa de fijación de acero inoxidable.
- Placa antivórtice, evita la entrada de aire al romper el curso natural del agua en forma de remolino.
- Rejilla antihojas, compuesta de polipropileno (PP), evita el atasco de los sumideros.
- Pieza de conexión, compuesta de PEAD, pieza

encargada de la conexión del sumidero con la bajante.

Por su función se distinguen dos tipos de sumideros:

#### 2.1.1 Sumideros primarios

Son los encargados de evacuar las aguas pluviales según el cálculo de diseño (coeficiente pluviométrico de la zona).

Los sumideros primarios Rainplus® se dividen en dos tipos, dependiendo de su capacidad.

**Tabla 1.** Sumideros primarios y caudales de cálculo.

| MODELO        | DESCRIPCIÓN            | DIÁMETRO | CAUDAL (l/s) |
|---------------|------------------------|----------|--------------|
| Rainplus® 56  | Sumidero para canalón  | 56       | 14,0         |
| Rainplus® 110 | Sumidero para cubierta | 110      | 65,0         |

#### 2.1.2 Sumideros secundarios

También llamados de seguridad o emergencia, son los encargados de eliminar los excedentes de agua cuando no es posible situar aliviaderos en el edificio.

Todos los tejados deberían estar equipados con un rebosadero de emergencia. Este sistema pasa a estar operativo cuando el sistema primario no puede hacer frente a la cantidad de agua de lluvia. Este podría ser el caso cuando la precipitación de lluvia supera el nivel de precipitaciones para el que se dimensionó el sistema.

Para el dimensionado y diseño de los rebosaderos de emergencia se aplican las normativas locales. El sistema puede diseñarse como un sistema sifónico, un sistema tradicional, o con "buzones" en el lado de la cubierta. En este caso, el sistema de emergencia actúa como una indicación temprana de que está ocurriendo algo inusual.

Los sumideros primarios pueden convertirse en sumideros secundarios mediante accesorios que elevan la cota de entrada del agua.

#### 2.1.3 Características de funcionamiento

Los caudales de ensayo para los dos tipos de sumideros han sido obtenidos por el laboratorio LGA según norma UNE-EN 1253-1:2003 y UNE-EN 1253-2:2003, indicados en sus informes nº 7310323-01, nº 7310323-02 de fecha 27/07/2010 y se indican en la Tabla 2 de este informe.

Se recomienda no sobrepasar los umbrales de caudal marcados en Tabla 2 para evitar acumulación de agua en la cubierta.

**Tabla 2:** Caudales de ensayo

| Sumidero              | Rainplus 56 | Rainplus 110       |           |           |           |
|-----------------------|-------------|--------------------|-----------|-----------|-----------|
|                       | Canalón     | Cubierta y canalón |           |           |           |
| Salida DN/DE          | 56 mm       | 56 mm              | 75 mm     | 90 mm     | 110 mm    |
| Caudal ensayo         | 7,9 l/s     | 7,5 l/s            | 16,75 l/s | 22,40 l/s | 37,90 l/s |
| Caudal mínimo exigido | 6 l/s       | 6 l/s              | 12 l/s    | ≥ (*)     | ≥ (*)     |

(\*) Caudal mínimo no requerido según norma.

## 2.2 Tubos y Accesorios

La gama Valsir PE<sup>®</sup> está fabricada en polietileno PE80 (PEAD) en conformidad con las normas EN 1519-1:2000 certificada por diferentes laboratorios CSTB, BCCA, KIWA, DNV, SKZ, etc.

Las características geométricas de los tubos se indican en la Tabla 3.

Las características geométricas de los accesorios se indican en la Tabla 4

**Tabla 3.:** Características geométricas de los tubos

| Ø Nominal DN (mm)  | Espesor (mm) | SDR | Serie |
|--------------------|--------------|-----|-------|
| 32                 | 3,0          | 26  | 12,5  |
| 40                 | 3,0          | 26  | 12,5  |
| 50                 | 3,0          | 26  | 12,5  |
| 56                 | 3,0          | 26  | 12,5  |
| 63                 | 3,0          | 26  | 12,5  |
| 75                 | 3,0          | 26  | 12,5  |
| 90                 | 3,5          | 26  | 12,5  |
| 110                | 4,2          | 26  | 12,5  |
| 125                | 4,8          | 26  | 12,5  |
| 160                | 6,2          | 26  | 12,5  |
| 200 <sup>(1)</sup> | 6,2          | 33  | 16    |
| 200                | 7,7          | 26  | 12,5  |
| 250 <sup>(1)</sup> | 7,7          | 33  | 16    |
| 250                | 9,6          | 26  | 12,5  |
| 315 <sup>(1)</sup> | 9,7          | 33  | 16    |
| 315                | 12,1         | 26  | 12,5  |

(1) Solamente es aplicable para el área de código de aplicación "B".

**Tabla 4.:** Características geométricas de los accesorios

| Tipo de Accesorios               | DN |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
|----------------------------------|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                  | 32 | 40 | 50 | 63 | 75 | 90 | 110 | 125 | 160 | 200 | 250 | 315 |
| Manguitos electrosoldables       |    | X  | X  | X  | X  | X  | X   | X   | X   |     |     |     |
| Manguitos                        | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X   | X   | X   |     |     |     |
| Manguitos largos                 | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X   | X   | X   | X   | X   | X   |
| Reducción concéntrica            |    | X  | X  | X  | X  | X  | X   | X   |     |     |     |     |
| Reducción excéntrica             |    | X  | X  | X  | X  | X  | X   | X   | X   | X   | X   | X   |
| Codo a 90°                       |    | X  | X  | X  | X  | X  | X   | X   | X   | X   | X   | X   |
| Codo a 88°30                     | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X   |     |     |     |     |     |
| Codo a 45°                       | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X   | X   |     |     |     |     |
| Codo articulado                  |    |    |    |    |    |    |     |     | X   | X   | X   | X   |
| Injerto a 45° y a 88°30          | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X   | X   | X   | X   | X   | X   |
| Injerto a 45° y a 88°30 reducido |    | X  | X  | X  | X  | X  | X   | X   | X   | X   | X   | X   |
| Injerto doble a 45° reducido     |    |    |    |    |    |    | X   |     |     |     |     |     |
| Injerto forma Y                  |    |    | X  | X  |    |    | X   |     |     |     |     |     |
| Injerto múltiple                 |    |    |    |    |    |    | X   | X   |     |     |     |     |
| Brida loca                       |    | X  | X  | X  | X  | X  | X   | X   | X   | X   | X   | X   |
| Brida plana                      |    | X  | X  | X  | X  | X  | X   | X   | X   | X   | X   | X   |

### 2.2.1 Método de unión

Las uniones de las tuberías y accesorios (codos e injertos) se podrán realizar de dos formas, mediante el uso de manguitos electrosoldables o con soldaduras a tope.

### 2.3 Sistema de fijación Rainplus®

El sistema de fijación, es el encargado de absorber los movimientos de dilatación así como las vibraciones de la tubería cuando el sistema entra en carga (trabaja al 100 % a tubo lleno). También es el que soporta la masa del agua y el tubo y mantiene la horizontalidad de los colectores.

VALSIR S.p.A dispone de una amplia gama de accesorios de soporte para la instalación completa de la red de drenaje. El sistema de fijación Rainplus®, constituido por abrazaderas unidas a varillas de soporte y otros accesorios, ha sido estudiado para resistir las fuerzas de dilatación lineal, contracción y expansión, de la red de drenaje.

## 3. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA (figura 4)

El sistema funciona gracias a la energía obtenida de la masa de agua entre la diferencia de altura desde el sumidero a nivel de la cubierta, que recibe las aguas pluviales, hasta la conexión a la arqueta o red enterrada de evacuación.

El peso del émbolo de la citada masa de agua al circular por la tubería succiona el agua de la cubierta.

El sistema aumenta su eficacia en la medida en la que la pluviometría real se aproxima a la de diseño. Durante una precipitación se observan diferentes fases que se explican a continuación:

- Fase inicial, el caudal de agua de lluvia es pequeño y el sistema funciona de forma convencional.
- Aumenta el caudal, la sección de los tubos se va llenando y el aire tiende a eliminarse del sistema formándose turbulencias en los tubos horizontales.
- El aire no eliminado totalmente se transforma en burbujas, aumenta la cantidad de agua en la sección del tubo y comienza a aumentar la velocidad del agua.
- Finalmente, ya no queda aire, los tubos están totalmente llenos de agua, la velocidad es la prevista y el rendimiento de evacuación es máximo.

### 3.1 Comparación con el sistema tradicional (figura 5)

Las principales diferencias son las siguientes:

- Se utiliza un diámetro de tubo más pequeño (aproximadamente la mitad) que en el sistema convencional para una misma dimensión de cubierta, ya que las tuberías van parcialmente llenas aproximadamente 1/3 de agua y 2/3 de aire.
- No es necesario en el diseño de la instalación prever alturas complementarias por pendiente de la tubería, ya que en el Sistema Rainplus® los tubos van situados horizontalmente bajo cubierta.
- Reducción del número de bajantes y de arquetas, por lo que las conexiones al colector son menores.
- La energía necesaria para provocar la depresión, se obtiene con la diferencia de altura entre el sumidero de aguas pluviales y la conexión al colector o red enterrada de evacuación.
- El sistema es autolimpiable, debido a la velocidad que lleva el flujo de agua originada por la depresión.

## 4. FABRICACIÓN

El Sistema Rainplus® es producido por la compañía VALSIR S.p.A. Los sumideros, los tubos, los accesorios y el sistema de fijación han sido fabricados por Valsir S.p.A en las instalaciones localizadas en Località Merlaro, Vestone, Brescia, Italia.

VALSIR S.p.A, empresa suministradora de todos los componentes del sistema, dispone de los siguientes productos certificados:

- Sumideros ensayados según norma EN 1253-2:2003 con certificados emitidos por LGA nº 7310323-01 y nº 7310323-02 de fecha 27 de Julio de 2010.
- Tubos y accesorios certificados según norma - EN 1519-1 por diferentes laboratorios como el CSTB, IIP, SKZ, SWISS, QUALITY, ÖSTERREICHISCHES, NORMUNGS INSTITUT, QUALITY..... BENOR, LLOYD REGISTER, ETA DANMARK, SINTEF.
- El sistema de fijación Rainplus® dispone de un Documento de Idoneidad Técnica certificado por el Instituto de Investigación de la Construcción polaco "Instytut Techniki Budowlanej" (ITB) nº AT-150979/2013.

VALSIR S.p.A cuenta con un sistema de gestión de calidad sujeto a la norma EN ISO 9001:2008 concedido por "DNV Business Assurance" nº "CERT-00192-94-AQ-MIL-SINCERT".

## 5. CONTROL DE CALIDAD

### 5.1 Control de recepción de las materias primas

La empresa tiene calidad concertada con los proveedores de materias primas, que envían por cisterna del compuesto las propiedades del mismo. No obstante también se realiza un control de las materias primas por lote.

Se realiza un control de las materias primas cuyos proveedores están certificados según normas ISO 9001:2008.

Los proveedores presentan un certificado de control de calidad sobre los resultados de ensayos realizados Tabla 5

**Tabla 5.:** Control de calidad de materias primas

| Propiedad             | Norma       | Valores                       | Resultado |
|-----------------------|-------------|-------------------------------|-----------|
| MFR                   | EN ISO 1133 | (0,2÷1,1) g/10'               | Positivo  |
| Densidad              | ISO 1183-1  | (0,95÷0,96) g/cm <sup>3</sup> | Positivo  |
| Contenido de carbono  | ISO 6964    | (2,0÷2,5) %                   | Positivo  |
| Dispersión de carbono | ISO 18553   | (0÷3)                         | Positivo  |
| TIO-210 °C            | ISO11357-6  | >40 min                       | Positivo  |

### 5.2 Ensayos de control de VALSIR S.p.A

Los ensayos que se realizan a los tubos y accesorios se indican en la Tabla 6.

**Tabla 6.:** Control de calidad de tubos y accesorios

| Ensayos                       | Rango de valores           | Norma         | Frecuencia              |
|-------------------------------|----------------------------|---------------|-------------------------|
| Diámetro exterior             | EN1519-1:2000              | EN 3126       | 1 vez cada 2 h/máquina  |
| Espesor de pared              | EN1519-1:2000              | EN 3126       | 1 vez cada 8 h/máquina  |
| Ovalación                     | Norma Interna              | EN 3126       | 1 vez cada 2 h/máquina  |
| Contracción Longitudinal      | ≤ 3%                       | EN 2505       | 1 vez cada día/máquina  |
| Prueba Tensil                 | A% > 350                   | ISO 6259-3    | 1 vez semana y máquina  |
| Rigidez anular                | SN ≥ 4 kN/m <sup>2</sup>   | EN ISO 9969   | 1 vez/año               |
| Impacto                       | A 20 °C – 6 kg             | Norma Interna | 1 tubo/año              |
| Índice de fluidez compuesto   | ≤ 0,2g/10 min              | EN 1519       | 1 vez/año               |
| Estabilidad térmica(TIO)      | 200 °C ≥20min              | EN 728        | 2 veces/año y compuesto |
| Presión interna               | 80 °C - σ 4,6 MPa - ≥ 165h | EN 1167-1     | 2 tubos/mes             |
| Ciclos de temperatura elevada | Ninguna fuga               | EN 1055       | 2 veces/año             |

Los ensayos de sumideros se indican en la Tabla 7

**Tabla 7.:** Control de calidad de sumideros

| Ensayos                     | Comprobaciones                               |
|-----------------------------|--|
| Aspecto                     | A todos los componentes                      |
| Compuestos de goma          | Uno por lote                                 |
| Características geométricas | Dentro de las tolerancias                    |
| Ensamblaje                  | Montaje adecuado                             |
| Tuerca de unión             | Par de cierre                                |
| Niebla salina               | (200 h a 35 °C y con 5 % de solución salina) |
| Soldadura                   | Verificar unión mediante muestreo            |

### 5.3 Marcado

En los tubos se realiza longitudinalmente durante el proceso de extrusión con la leyenda mínima siguiente:

- Logotipo o marca comercial: VALSIR.
- Diámetro x espesor.
- Serie: 12,5 o Norma de aplicación (EN 1519).
- Material: PE80.
- Fecha y hora de fabricación.
- Línea de producción.
- Logotipo DIT y número.
- Código de aplicación.
- Tipo de embocadura.

El marcado mínimo en los accesorios a parte de los ya indicados en los tubos es el siguiente:

Ángulo nominal

En los accesorios con etiqueta además incorporan el nº de referencia del producto y la norma de aplicación. (EN 1519).

Cuando no sea posible alguno de los marcados por falta de espacio, el marcado se realizará en los embalajes.

## 6. ALMACENAMIENTO

### 6.1 Tubos

Los tubos son almacenados en su embalaje original. Una tubería completa almacenada individualmente debería ser apilada en una pirámide de tamaño no superior a un metro de altura, con la capa inferior completamente sujeta por cuñas. Siempre que sea posible, la capa inferior de tuberías debería de dejarse sobre tablas de madera separadas entre sí un metro como máximo.

Los fardos de tuberías deben almacenarse en lugares libres, nivelados con las tablas y fijadas exteriormente por cuñas o bloque de hormigón por razones de seguridad los fardos no deben almacenarse en más de 3 alturas. Tuberías de diámetros pequeños pueden almacenarse en el interior de aquellas de mayor diámetro.

Además son almacenados previniéndolos a la exposición de sustancias agresivas y altas temperaturas en zonas ventiladas.

## 6.2 Accesorios

Los accesorios y manguitos electrosoldables deben de ser almacenados dentro de edificios o contenedores en un lugar seco para prevenir un posible ensuciamiento. Para evitar la oxidación y contaminación se recomienda dejar los accesorios en su embalaje original el mayor tiempo posible.

## 6.3 Sumideros

Los sumideros se almacenan bajo cubierto, en cajas de cartón individualmente.

En función del número de cajas pueden servirse paletizadas.

## 7. PUESTA EN OBRA

En el diseño previo, deben estar previstos los huecos para la colocación de los sumideros, bajantes y del paso de los colectores.

Las cazoletas deben ser fijadas a la estructura de la cubierta por el contratista de la cubierta.

El diseño del esquema de montaje debe estar de acuerdo con lo establecido en los puntos 8 y 9 de este Documento de Idoneidad Técnica.

Las cazoletas deben estar situadas en los puntos bajos de la cubierta para permitir un flujo eficiente de agua hacia ellas.

El sumidero y en particular su rejilla protectora deben estar protegidos de las cargas y de la entrada de residuos durante el proceso de instalación del sistema.

El sistema debe estar instalado exactamente de acuerdo con el diseño. Pequeñas diferencias en la longitud o en el diámetro de las tuberías pueden afectar en gran medida al funcionamiento del sistema.

Dependiendo de la humedad relativa y de la temperatura, puede ser conveniente en algunas situaciones aplicar un aislamiento para la cazoleta y los tubos, con el fin de evitar posibles condensaciones.

Finalmente VALSIR S.p.A deberá realizar una prueba de estanqueidad con aire a una presión de 0,01 bar comprobándose que no existen pérdidas durante un mínimo de 3 minutos, si fuera posible.

En caso contrario dicho test se puede sustituir por un chequeo consistente en el llenado de toda la instalación con agua, verificándose la inexistencia de fugas y la estabilidad en el nivel de agua durante un tiempo de 10 minutos.

## 7.1 Transporte

Los tubos se suministran habitualmente de forma paletizada, o bien por separado en el caso de cantidades pequeñas. Los accesorios se suministran en cajas de cartón o bolsas de plástico y los sumideros en cajas de cartón.

La carga se debe realizar de forma que los tubos, accesorios y sumideros no sufran deterioro.

La descarga de los materiales debe hacerse ordenadamente, evitando arrojarlos desde el camión al suelo, o golpearlos violentamente. En el caso de los sumideros se extremará la precaución.

## 7.2 Acopio

Para evitar desplazamientos de la tubería, el lugar destinado al almacenaje debe situarse lo más próximo posible a la zona de trabajo.

El lugar destinado a acopiar los tubos y accesorios debe estar nivelado y plano, con el fin de evitar deformaciones y preservado de radiaciones solares.

## 7.3 Manipulación

Para evitar riesgos de deterioro e incidentes posteriores al trasladar los tubos para su instalación definitiva, se llevarán sin ser arrastrados por el suelo, ni golpeados contra objetos duros.

Si debido al manejo o almacenaje incorrecto, un tubo resultase dañado, la longitud afectada debe ser suprimida.

En el caso de los sumideros, si se observase cualquier daño en el embalaje, éstos deben ser examinados concienzudamente antes de proceder a su instalación.

## 8. INSTALACIÓN

### 8.1 Consideraciones generales

Para cada Sistema Rainplus® se realiza un estudio hidráulico específico. VALSIR S.p.A utiliza software exclusivo en el diseño del Sistema, por tanto la instalación debe ajustarse exactamente a los planos suministrados. Las desviaciones sobre el diseño podrían desequilibrar el sistema y su capacidad de descarga. VALSIR S.p.A imparte cursos de formación a los instaladores para que realicen una instalación correcta.

### 8.2 Secuencia de instalación

En la mayoría de los casos, los colectores se instalan bajo la cubierta. Si esta es la situación, se recomienda la siguiente secuencia:

- Instalación de un sistema de desbordamiento provisional para prevenir potenciales



problemas del agua en la cubierta o en el interior del edificio.

- Instalación de los sumideros en las posiciones según planos de VALSIR S. p. A. Siga las instrucciones de instalación de cada producto.
- Taponar cada sumidero para evitar la entrada de agua y contaminación durante los trabajos de construcción.
- Instalación del material de cubierta y fijación a éste del sumidero.
- Instalación de las abrazaderas del colector horizontal de acuerdo al diseño. La tubería horizontal quedara a una distancia mínima de 1 m en horizontal, desde los sumideros.
- Instalación del tramo superior de la bajante como punto fijo de partida, instalando desde ahí el colector horizontal y conexiones a sumidero según planos. Posteriormente puede también instalarse la bajante de arriba hacia abajo, igualmente de acuerdo con los planos suministrados.
- Inspeccionar el sistema fijo y deslizante de abrazaderas.
- Instalar puntos de descarga.
- Comprobar que la evacuación puede hacerse sin dificultad y con capacidad suficiente.
- Confirmar mediante pruebas con agua o aire la ausencia de fugas.
- Quitar los tapones de los sumideros.
- Desmantelar el sistema de drenaje o desbordamiento provisional.

Los tramos de tubería situados bajo el pavimento y en muros deben ser testados antes de hormigonar. Para impedir la entrada de mortero en las tuberías, estas deben protegerse cubriéndolas con rigurosidad.

### 8.3 Instalación de los sumideros

Como consideraciones generales:

- Por cada paño es recomendable la colocación de dos sumideros para evitar riesgos por bloqueos accidentales.
- La distancia entre sumideros no debe sobrepasar como regla de partida los 15 m para los sumideros pequeños, y los 20 m para los grandes, pero estas distancias podrán variar estudiándose cada caso, y también en función del tipo de cubierta o del tamaño del canalón.
- Cuando el canto de la cubierta sea muy grande hay que prevenirlo alargando la salida del sumidero para poder conectar luego al colector general.
- Durante la ejecución es recomendable poner las tapas provisionales que se proveen. Si se requiere drenaje provisional se puede retirar el adhesivo que dispone.

- Hay que poner especial atención a la limpieza de la cubierta durante las obras para evitar atascos del sistema.
- En general se recomienda seguir las instrucciones de montaje que vienen con cada caja de sumidero, y en caso de duda llamar al proveedor.

#### 8.3.1 Rainplus 56

La instalación del sumidero en canalón lleva los siguientes pasos:

- Se realiza un agujero en la base del canalón del diámetro acorde a la dimensión de la cazoleta.
- Se recorta la chapa del sumidero al ancho del canalón, de manera que encaje en su interior.
- Se aplica alguna masilla de estanqueidad entre canalón y chapa de sumidero para asegurar la impermeabilidad. Otra opción muy recomendable es mediante soldadura del perímetro.
- Finalmente se ha de fijar chapa y canalón mediante remaches o autorroscantes sin perder la estanqueidad.
- Posteriormente se termina de montar el sumidero con la placa antirremolinos y rejilla.

#### 8.3.2 Rainplus 110

El sistema de montaje de estos sumideros en canalón es idéntico al anterior, con la única salvedad de que la chapa del sumidero es un elemento accesorio, no estando integrado directamente con la cazoleta como en los sumideros pequeños.

Cuando se instala en cubiertas con lámina de impermeabilización:

- Se realiza un agujero en la cubierta del diámetro de la cazoleta del sumidero.
- Se fija la cazoleta del sumidero a la cubierta.
- Se pasa la lámina de impermeabilización de la cubierta por encima de la cazoleta atravesándola por los espárragos del sumidero.
- Se coloca el anillo de apriete del sumidero que fija la lámina y garantiza la impermeabilidad.
- Se recorta la lámina por el interior del anillo para permitir el paso del agua.
- Posteriormente se termina de montar el sumidero con la placa antirremolinos y rejilla.

### 8.4 Instalación de colectores y tuberías

En líneas generales se debe seguir los criterios marcados en la formación impartida por el fabricante a cada instalador homologado para Rainplus®, IRP. Una de las premisas básicas es que siempre deben seguirse los trazados marcados en los isométricos de montaje, de forma

que cualquier variación en el diseño debe ser comunicado a la central técnica para su reestudio acorde a los nuevos trazados.

Valsir dispone de un Technical Approval ITB AT-1509079/2013 para el montaje de su sistema Rainplus® que debe ser la base general de instalación, y donde se especifican los elementos propios de fijación a utilizar.

Como norma general la instalación deberá ir enraizada cuando va colgada, lo que permite controlar las curvaturas propias de las tuberías, así como las dilataciones a las que puede estar sometida.

El enraizado de la tubería puede evitarse si la distancia al forjado sobre el que vaya sujeto la tubería cumple ciertas limitaciones en función del diámetro de la tubería y el espesor de la varilla de cuelgue. Dato proporcionado por el departamento técnico.

El riel a colocar deberá ser de 41x41, e irá colgado de la cubierta con varillas ubicadas a distancias variables entre 1,6 y 2 m en función del diámetro de la tubería. Se le dará continuidad en todo momento a las uniones de rieles mediante placas de cuatro agujeros.

La tubería se fijará al riel mediante abrazaderas patentadas para Rainplus® preferiblemente (o abrazaderas de un punto M10 con tornillo cabeza de martillo en su defecto), a una distancia de 10 veces el diámetro nominal de la tubería con un mínimo de 80 cm y un máximo de 2 metros.

Los tramos de los colectores que tengan en su parte horizontal una distancia inferior a 80 cm o la vertical inferior a 1 m no será necesario fijarlos.

Todas las uniones de codos, e injertos a 45° se aprovecharán para generar puntos fijos. De forma que las abrazaderas se colocarán a ambos extremos de estas piezas especiales, junto a los manguitos de unión o resaltes de las soldaduras a tope. De esta forma se evitarán los posibles deslizamientos de la tubería respecto al riel debidos a dilataciones.

En todos los pasos de pórticos o pilares cercanos al trazado de la instalación se procurará poner algún punto de fijación sólido. Especialmente cuanto más longitud de varilla de descuelgue haya. De esta forma se contendrán los posibles movimientos en fase de entrada en carga de la instalación.

Para los giros a 90° de los colectores generales siempre se optará por poner dos codos de 45°, y en las verticales de los colectores preferiblemente codos de 90°. Salvo que por cuestiones de pérdidas de carga en los cálculos se recomiende otra cosa.

Las ampliaciones de diámetro de la tubería siempre se realizarán en los tramos horizontales, y

preferiblemente antes de los codos, mientras que las reducciones estarán permitidas en los tramos verticales.

Cuando haya variaciones de diámetro, se recomienda el uso de reducciones excéntricas (obligatorio en los tramos horizontales), de forma que se dé continuidad a la generatriz sobre la que se fija la tubería. Como norma general, irá alineada la cara superior del tubo con el riel, y en las verticales la cara que da con la pared de sujeción.

Para lograr el correcto funcionamiento de la instalación, muchas veces es necesario generar pérdidas de carga en la bajante, para lo cual se puede optar por una reducción del diámetro de la misma (posteriormente al codo superior), o bien por la formación de desvíos mediante cuatro codos de 45°. Esto permite reducir según convenga, caudales, velocidades y/o presiones negativas.

El trazado no puede ir en ningún caso en contrapendiente, ni formarse sifones o depósitos de agua por una mala nivelación de la instalación.

Todos los encuentros de tuberías deberán realizarse mediante injertos a 45° a favor de la corriente, descartándose T a 90°.

Se procurará siempre realizar la rotura del efecto sifónico en una arqueta habilitada a tal fin, y para cuyas dimensiones podrá dar soporte nuestro departamento técnico. Aunque podría optarse en caso de necesidad de una rotura mediante la ampliación suficiente del diámetro de la tubería, para pasar a un sistema convencional a presión atmosférica.

Cuando se rompa el efecto sifónico sobre una arqueta se procurará, en la medida que lo permitan los cálculos, reducir la velocidad de salida del agua para evitar posibles deterioros de las paredes de la arqueta por erosión. En caso de no poderse se debería tener en cuenta una protección sobre la pared en la que incida el agua.

## 9. DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA

### 9.1 Determinación de la intensidad de lluvia

En el dimensionado de la instalación, deberá considerarse el cálculo de la intensidad pluviométrica teniendo en cuenta el Período de Retorno y el Tiempo de Concentración, para ello se considerará el valor más exigente entre los obtenidos en los siguientes documentos:

- a) Apartado 4.2 Dimensionado, del Código Técnico de la Edificación (CTE) DB Sección HS 5. "Evacuación de aguas".
- b) "Máximas lluvias en la España Peninsular" editada por la Secretaría de Estado de

Infraestructuras y Transportes de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (1990).

- c) Instrucción de Carreteras 5.2.1.C “Drenaje superficial” (BOE nº 123, de 23 de mayo de 1990).

## 9.2 Dimensionado de canalones

Se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

- El ancho deberá permitir un fácil mantenimiento del sumidero, para lo que se ha de tener en cuenta el diámetro de la cazoleta y el babero.
- La altura debe cubrir totalmente el punto más alto de la cazoleta del sumidero (al menos 15 cm).
- En caso de no ser horizontal, se deben definir los puntos bajos para prever la colocación de los sumideros.
- Se han de tener en cuenta la existencia de juntas de dilatación.
- Se aconseja definir la altura crítica del canalón (altura a la que no debe llegar la acumulación de agua bajo ningún concepto), para prever sistemas alternativos de seguridad.

## 9.3 Cálculo del número de sumideros

En función de la pluviometría de diseño, la superficie y la geometría de la cubierta, se calcula el número de sumideros necesario para evacuar la cubierta. Para ello se tendrá que valorar el tipo de sumidero que mejor se adapte a las necesidades atendiendo a su capacidad y al uso de la cubierta.

Se tendrán en cuenta las directrices marcadas en la norma UNE-EN 12056-3:2001.

## 9.4 Diseño y cálculo del sistema

Antes de proceder al cálculo hidráulico, es necesario determinar la geometría y dimensiones de los sumideros, colectores, bajantes y acometidas a arquetas.

## 9.5 Cálculo del sistema

El cálculo del sistema se realiza siguiendo fórmulas reglamentarias de la hidráulica.

Durante el proceso de cálculo se tienen en cuenta los siguientes factores:

- Caudal real a evacuar.
- Altura total y longitud del tubo.
- Pérdida de carga.

- Comprobación de la velocidad (al menos 0,7 m/s para asegurar la autolimpieza).
- Comprobación de la presión negativa más desfavorable. Debido a las características del material de los tubos de PE80, la presión negativa no debe superar los 800 mbar.
- Velocidad de desagüe a la salida de la cubierta mínima superior a 1,5 m/s (cebado rápido del sistema).
- Velocidad de desagüe horizontal superior a 0,7 m/s (velocidad mínima para evitar cualquier tipo de sedimentación).
- Velocidad de desagüe en las bajantes mayor que 2 m/s para impedir la subida de burbujas de aire.
- Separación de las pérdidas de carga de las diferentes conexiones inferiores a 800 mbar.

## 9.6 Red secundaria

Siempre será necesario diseñar una red secundaria o rebosaderos a nivel superior, que sea capaz de absorber colapsos eventuales del sistema.

Esta red secundaria deberá evacuarse por medio de métodos convencionales de desagüe o a través de una red paralela y dispondrá de un sistema de aviso para advertir de su entrada en funcionamiento.

## 9.7 Dimensionado de las arquetas

Las arquetas se dimensionan en función del colector de salida (por gravedad) y por tanto del caudal que es capaz de asumir.

## 10. COMERCIALIZACIÓN

La comercialización del Sistema Rainplus® es efectuada por la empresa ITALSAN, S.L. principalmente en España a través de sus instaladores autorizados. El IETcc dispone de una relación de los mismos.

## 11. REFERENCIAS DE UTILIZACIÓN

El Fabricante suministra una relación de referencias de utilización de donde se citan como más significativas las indicadas en la Tabla 8.

Sobre la totalidad de las mismas, se ha realizado, además una encuesta entre los usuarios finales del sistema, que ha dado resultado satisfactorio.

También se han visitado por un técnico del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja una de las referencias indicadas en la Tabla 8, en fase de ejecución con resultado satisfactorio.

**Tabla 8:** Referencias de utilización

|   | Provincia         | Fecha (año) | Nº y Tipo de sumidero (DN) |     | Superficie Cubierta (m <sup>2</sup> ) | Metros instalación (m) |
|---|-------------------|-------------|----------------------------|-----|---------------------------------------|------------------------|
|   |                   |             | 56                         | 110 |                                       |                        |
| SEDE OFICINAS BBVA FASE II                      | Madrid            | 2015        | 211                        | 0   | 49.000                                | 5.350                  |
| AUDITORIO DE LUGO                               | Lugo              | 2014        | 0                          | 16  | 16.500                                | 505                    |
| NAVE DURERO, MONTORNES                          | Barcelona         | 2013        | 0                          | 20  | 6.375                                 | 385                    |
| ETAP GALICIA                                    | Lugo              | 2013        | 3                          | 0   | 303                                   | 70                     |
| FASE II CC EUROPA                               | Vitoria           | 2014        | 20                         | 0   | 1.224                                 | 244                    |
| ALDI EN FIGUERAS                                | Girona            | 2014        | 0                          | 5   | 1.858                                 | 93                     |
| ALDI EN PALAMOS                                 | Girona            | 2014        | 5                          | 0   | 1.399                                 | 56                     |
| C. DE ASTRONOMÍA GALÁCTICA EN ARGOS             | Teruel            | 2014        | 8                          | 0   | 1.365                                 | 124                    |
| ALDI ESCALA                                     | Girona            | 2014        | 0                          | 5   | 1.798                                 | 80                     |
| NUEVA SEDE BESTSELLER                           | Málaga            | 2015        | 17                         | 0   | 2.319                                 | 338                    |
| PABELLÓN DE DEPORTES, OLESA DE MONTSERRAT       | Barcelona         | 2014        | 10                         | 0   | 3.959                                 | 152                    |
| ALDI EN SANT VICENÇ DELS HORTS                  | Barcelona         | 2014        | 10                         | 0   | 1.101                                 | 211                    |
| ESCOLA SA FORCANERA, BLANES                     | Blanes<br>Gerona  | 2014        | 6                          | 0   | 979                                   | 95                     |
| NAVE INDUSTRIAL DE CROMADOS                     | Vigo              | 2014        | 12                         | 0   | 2.463                                 | 197                    |
| NAVE BAUHAUS                                    | Zaragoza          | 2014        | 5                          | 23  | 13.760                                | 438                    |
| POLIESPORTIU "LES 3 XEMENEIES"                  | Barcelona         | 2014        | 6                          | 0   | 979                                   | 126                    |
| ALDI EN PALMA DE MALLORCA                       | Palma de Mallorca | 2014        | 0                          | 5   | 1.727                                 | 74                     |
| ALDI EN CIUDAD REAL                             | Ciudad Real       | 2015        | 6                          | 0   | 1.544                                 | 76                     |
| ALDI EN ONDARA                                  | Alicante          | 2014        | 3                          | 4   | 1.838                                 | 79                     |
| ALDI ARAGÓ                                      | Palma de Mallorca | 2015        | 0                          | 5   | 1.663                                 | 72                     |
| ALDI EN PLATJA D'ARO                            | Girona            | 2015        | 3                          | 3   | 1.461                                 | 79                     |
| NAVE MADRID - LEING INGENIERIA                  | Madrid            | 2015        | 8                          | 0   | 850                                   | 121                    |
| REMODELACIÓN MUSEO ARTE CONTEMPORANEO, A CORUÑA | A Coruña          | 2015        | 29                         | 0   | 4.000                                 | 398                    |
| ALDI EN INCA                                    | Palma Mallorca    | 2015        | 0                          | 4   | 1.822                                 | 70                     |
| NAVE DERMOFARM EN RUBÍ                          | Barcelona         | 2015        | 0                          | 5   | 1.970                                 | 115                    |
| NAVE PARA TROLLI EN PATERNA                     | Valencia          | 2015        | 0                          | 12  | 5.019                                 | 237                    |

## 12. ENSAYOS

### 12.1 Componentes

Los ensayos han sido realizados por las empresas suministradoras de los mismos que aportan los correspondientes certificados de ensayo por laboratorios acreditados.

### 12.2 Componentes y sistema

Las características del tubo, de los accesorios, de los sumideros y conjuntamente del sistema han sido ensayadas de acuerdo con los requisitos del apartado 12 de este Informe Técnico, en el Laboratorio del Instituto Eduardo Torroja y en el Laboratorio CEIS. (Los resultados en la Tabla 9).

**Tabla 9: Ensayos**

| Muestras                                    | Ensayo                             | Norma de ensayo         | Resultado   | Valoración     | Laboratorio |
|---|------------------------------------|-------------------------|---|----------------|-------------|
| Sumideros, tubos y accesorios               | Aspecto                            | UNE-EN ISO 3126:2005    | No se aprecian defectos                                 | Positivo       | IETcc       |
| Sumideros, tubos y accesorios               | Características dimensionales      | EN ISO 3126:2005        | Superan las dimensiones de las rejillas                 | Positivo       | IETcc       |
| Tubos DN56 y 90                             | Espesor, Ovalación                 | EN 1519-1:2000:1999     | De acuerdo con las tolerancias                          | Positivo       | IETcc/DTI   |
| Manguitos DN56 y 90                         | Diámetro exterior medio            | EN ISO 3126:2005        |   |                |             |
| Sumideros Rainplus                          | Capacidad de autolimpieza          | UNE-EN 1253-2:2003:2003 | A 0,6 l/s evacuan > 50 % bolas de 3 mm                  | Positivo       | IETcc       |
| Sumideros Rainplus                          | Prevención de atascos              | UNE-EN 1253-2:2003:2003 | Pasan bolas de 8 mm                                     | Positivo ≤ 5 % | IETcc       |
| Sumideros Rainplus                          | Resistencia a esfuerzos combinados | UNE-EN 1253-2:2003:2003 | Ciclos a -20 °C y 80 °C                                 | Positivo       | IETcc       |
| Sumideros Rainplus                          | Estanquidad al vacío               | UNE-EN 1253-2:2003:2003 | 0,8 BAR durante 1h                                      | Positivo       | IETcc       |
| Sumideros Rainplus                          | Estanquidad al agua                | UNE-EN 1253-2:2003:2003 | Supera 15 min 10kP                                      | Positivo       | IETcc       |
| Sumideros Rainplus                          | Resistencia de carga               | UNE-EN 1253-2:2003:2003 | Clasificado Clase 15 KN                                 | Positivo       | IETcc       |
| Sumideros Rainplus 56 (Canalón)             | Capacidad de evacuación            | EN 1253-2:2003:2003     | Superan los límites exigidos para cada tipo de diámetro | Positivo       | LGA         |
| Sumideros Rainplus 110 (Cubierta y canalón) |                                    |                         |   |                |             |
| Tubo: DN 56                                 | Contenido de negro de carbono      | ISO 6964:1986           | 2,18 % < 2,5 %  | Positivo       | CEIS/DTI    |
| Tubo: DN 90                                 |                                    |                         | 2,20 % < 2,5 %  |                |             |
| Tubo: DN 56                                 | Dispersión de negro de carbono     | ISO 18553:2002          | 1,6 (A1) ≤ grado 3                                      | Positivo       | CEIS/DTI    |
| Tubo: DN 90                                 |                                    |                         | 1,3 (A1) ≤ grado 3                                      |                |             |
| Tubo: DN 56                                 | Tiempo de inducción a la oxidación | EN 728:1997             | ≥ 20 minutos  | Positivo       | CEIS/DTI    |
| Tubo: DN 90                                 |                                    |                         | ≥ 20 minutos  |                |             |
| Tubo DN 56 y 125                            | Retracción longitudinal            | UNE-EN 2505:1994        | ≤ 3 %   | Positivo       | IETcc       |
| Tubo: DN 32-315                             | Reacción al fuego y Clasificación  | EN 13501-1:2009         | E   | Positivo       | LAPI        |

### 13. EVALUACIÓN DE LA APTITUD AL EMPLEO Y DURABILIDAD

#### 13.1 Higiene salud y medio ambiente

Para el cumplimiento de este requisito se deberán respetar todas las indicaciones recogidas en el capítulo 6 del DB Sección HS 5. Evacuación de aguas referentes al cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción. Particularmente se consideran:

- a) Impermeabilidad total a líquidos y gases.  
Se deduce de los ensayos de estanquidad realizados en la evaluación del sistema.
- b) Suficiente resistencia a las cargas externas.  
Se deduce de los sistemas de anclajes y estructura indicada en el apartado 8 de este documento.

- c) Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.  
Los materiales termoplásticos se consideran flexibles.
- d) Lisura interior.  
Las tuberías termoplásticas se consideran lisas y tienen una rugosidad interior de 0,007 mm.
- e) Resistencia a la abrasión.  
Los materiales termoplásticos tienen una gran resistencia de abrasión.
- f) Resistencia a la corrosión.  
Al ser materiales termoplásticos no ocasionan corrosión.
- g) Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

En el caso de que se quiera evitar la propagación de ruidos en cualquier etapa de funcionamiento, se deberán seguir las mismas consignas que para un sistema convencional, y que pasaran por el aislamiento acústico de la tubería mediante revestimientos insonorizantes.

El peticionario no aporta información sobre la realización de ensayos acústicos.

### 13.2 Seguridad en caso de incendio

LAPI, "Laboratorio Prevenzione Incendi S.p.A." certifica que el material HDPE usado en el Sistema Sifónico Rainplus® tiene la clasificación de **comportamiento al fuego "E"** conforme a las clasificaciones europeas establecidas mediante el Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre y a las normas de ensayo y clasificación que allí se indica.

Esta Clasificación implica las consiguientes limitaciones de uso y reservas indicadas en el Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio del CTE con las que ha de cumplir.

### 14. LIMITACIONES DE USO

- Las indicadas en el DB SI del CTE en función de la Clasificación de Reacción al fuego del sistema a instalar.
- La cantidad de agua pluvial por sumidero, depende del tipo de sumidero seleccionado en el cálculo.
- La velocidad mínima de evacuación debe ser tal que garantice la autolimpieza del sistema sin que exista posibilidad de sedimentaciones en el interior de los tubos, al menos 0,7 m/s.
- La altura mínima del edificio, debe ser tal que el cálculo de la línea permita cumplir con los requisitos establecidos para que se produzca el efecto sifónico.

### 15. MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN

Los dispositivos de evacuación (desagües, canalones impermeabilizados, limas, hojas de alero y sumideros) deben revisarse y limpiarse al menos dos veces al año.

Se pondrá especial atención, en la medida de lo posible, después de una granizada o nevada, retirando los depósitos de los sumideros.

Todos los sumideros deben inspeccionarse arrojando agua a cada uno de ellos. El sumidero drena correctamente si evacúa con rapidez. Pequeños depósitos de contaminantes serán eliminados con las primeras lluvias. La suciedad acumulada puede hacer entrar en carga el sistema de emergencia. Por lo que anualmente deben inspeccionarse las arquetas, así como las del sistema de emergencia.

Todos los objetos como, por ejemplo, hojas, planta, etc, que caigan sobre el tejado deben retirarse regularmente con el fin de evitar el bloqueo de las tuberías y la obstrucción del flujo de agua en la cubierta. La frecuencia de esta inspección dependerá en gran medida del entorno en el que esté situado el edificio.

Si un sistema de emergencia entra en carga durante la lluvia, es una indicación de posibles obstrucciones en el interior del sistema. Se recomienda anotar los detalles de estos incidentes así como las medidas tomadas para rectificar la situación.

Debe prestarse una atención especial a las cubiertas con nieve. Los elementos calefactores de las salidas de tejado tan solo fundirán la nieve en la salida y el sistema sifónico solo drenará nieve fundida. Puesto que la nieve es un buen aislante, la capa inferior de nieve no se fundirá incluso a temperaturas superiores a 0 °C y el drenaje será mínimo. Cuando la carga de nieve supere el valor máximo permitido sobre la cubierta será necesario retirarla.

Después de la entrega de la instalación debe hacerse una inspección después de la primera lluvia. También puede servir la inspección semestral desde la fecha en que el edificio entró en uso.

Las redes de evacuación de agua pluvial por efecto sifónico tienen que estar identificadas con un etiquetado visible en los lugares accesibles y en cada bajante y debe mencionarse que se trata de un sistema de evacuación particular que no puede modificarse sin la aprobación del titular del Dictamen técnico.

### 16. CONCLUSIONES

Considerando que los métodos de cálculo utilizados están suficientemente contrastados por la experiencia, que el proceso de fabricación es autocontrolado y además controlado externamente, que se realizan ensayos del producto acabado y que existe una supervisión o asistencia técnica por la empresa responsable de la puesta en obra, por todo ello se estima suficiente y se valora favorablemente en este DIT la idoneidad de empleo del sistema propuesto por el fabricante.

PONENTE:

José María Chillón  
Jefe Lab. Instalaciones

Antonio Blázquez  
Dr. Arquitecto  
Jefe de la Unidad de Evaluación Técnica de Productos Innovadores

## 17. OBSERVACIONES DE LA COMISION DE EXPERTOS <sup>(1)</sup>

Las principales observaciones de la Comisión de Expertos fueron las siguientes <sup>(2)</sup>:

1) El proyectista deberá establecer en el Proyecto de ejecución los criterios adoptados para el diseño de la red, en cuanto al cálculo de la intensidad de lluvia, periodo de retorno y tiempo de concentración, de acuerdo con lo indicado en el apartado 9.1, para la zona en la que se vaya a realizar la instalación.

2) El proyectista deberá establecer igualmente en el Proyecto de ejecución los criterios adoptados para el diseño de la red secundaria (dimensionamiento, caudal, independencia con el trazado de la red principal, distancia o niveles entre redes y sumideros, etc.)

3) Para acortar el tiempo de cebado del sistema, en determinados casos, puede ser conveniente dividirlo en redes de menor diámetro.

4) Las redes de evacuación de agua por acción sifónica deben estar identificadas con una etiqueta visible, colocada en uno o varios lugares

accesibles, indicando que se trata de un sistema de evacuación especial que no puede ser modificado sin la aprobación del titular de este documento, Ya que dicha modificación puede tener efecto sobre la garantía suministrada por el fabricante.

5) Debido al funcionamiento sifónico del sistema, se prestará especial atención al dimensionamiento de las arquetas que deberán tener un tamaño mayor que las de un sistema tradicional, y cerciorarse de la suficiente capacidad de evacuación del sistema que recoge la descarga del sistema sifónico y en su defecto ampliarla o adoptar soluciones alternativas.

--

---

<sup>(1)</sup> La Comisión de Expertos de acuerdo con el Reglamento de concesión del DIT (O.M. de 23/12/1988), tiene como función, asesorar sobre el plan de ensayos y el procedimiento a seguir para la evaluación técnica propuestos por el IETcc.

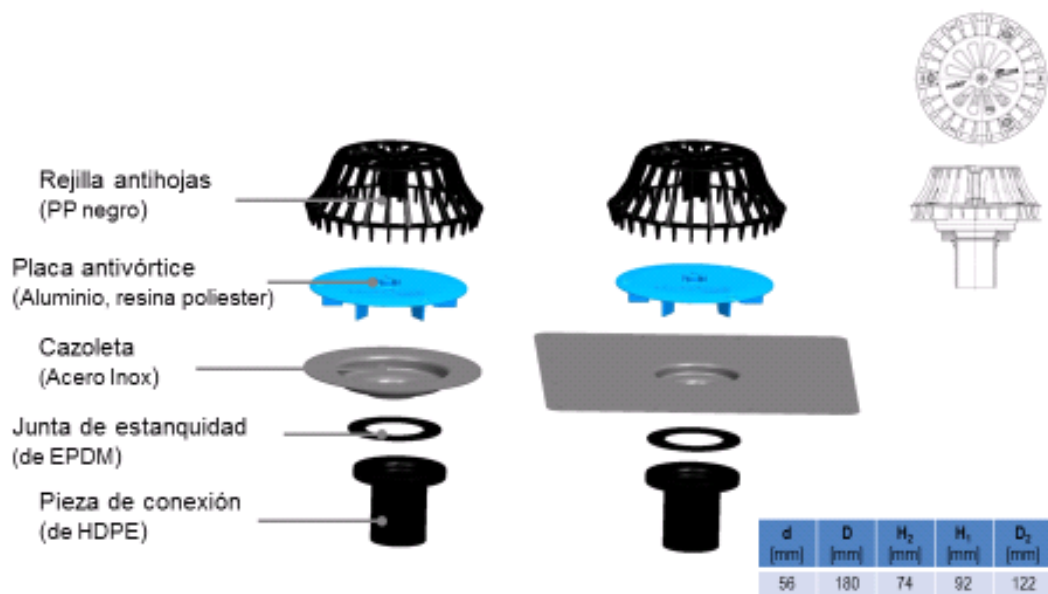
Los comentarios y observaciones realizadas por los miembros de la Comisión, no suponen en sí mismos aval técnico o recomendación de uso preferente del sistema evaluado.

La responsabilidad de la Comisión de Expertos no alcanza los siguientes aspectos:

- a. Propiedad intelectual o derechos de patente del producto o sistema.
- b. Derechos de comercialización del producto o sistema.
- c. Obras ejecutadas o en ejecución en las cuales el producto o sistema se haya instalado, utilizado o mantenido, ni tampoco sobre su diseño, métodos de construcción ni capacitación de operarios intervinientes

<sup>(2)</sup> La Comisión de Expertos estuvo formada por representantes de los siguientes Organismos y Entidades:

- Laboratorio de Sistemas y Equipos AFITI.
- DRAGADOS, S.A.
- Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Madrid (EUATM).
- Asociación Española de Fabricantes de Tubos y Accesorios Plásticos (AseTUB).
- Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid (ETSA).
- Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc).

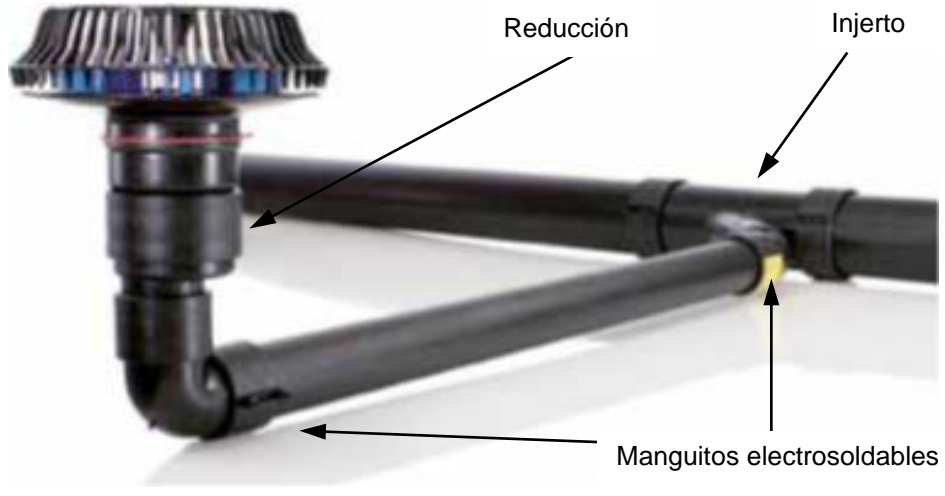


**Figura 1.** Sumidero de canalón Rainplus 56.

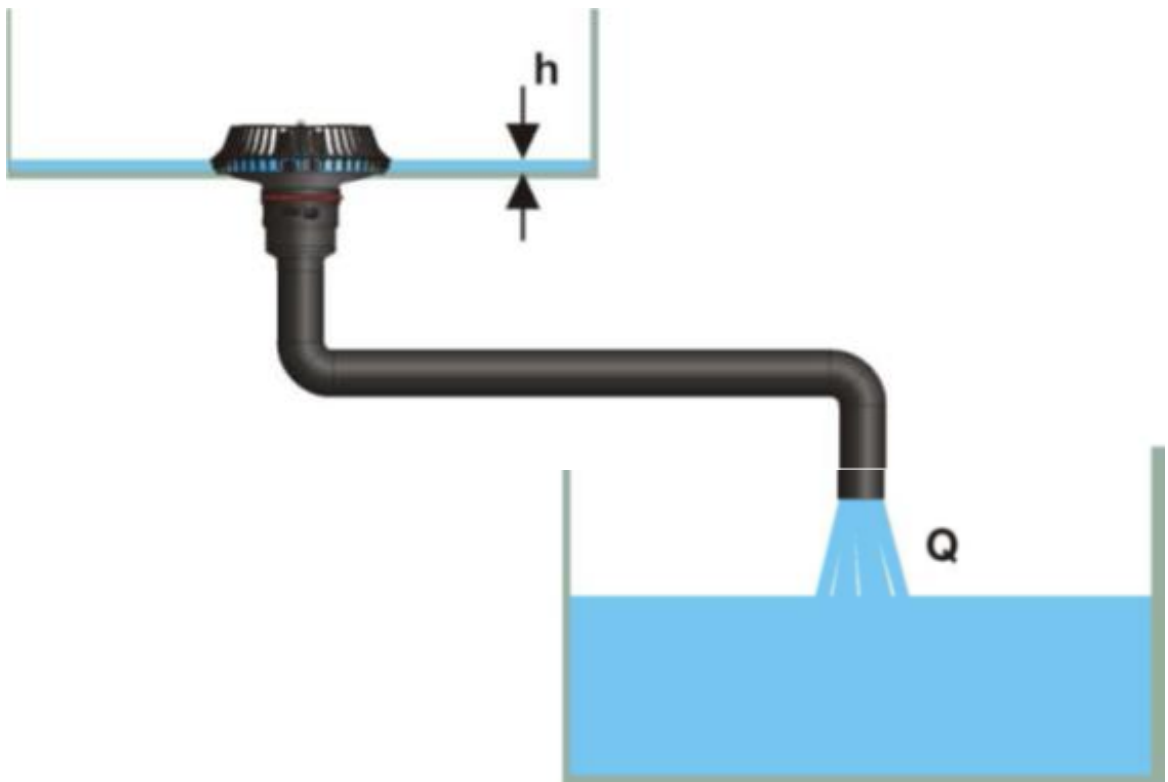


**Figura 2.** Sumidero de cubierta y canalón. Rainplus 110.

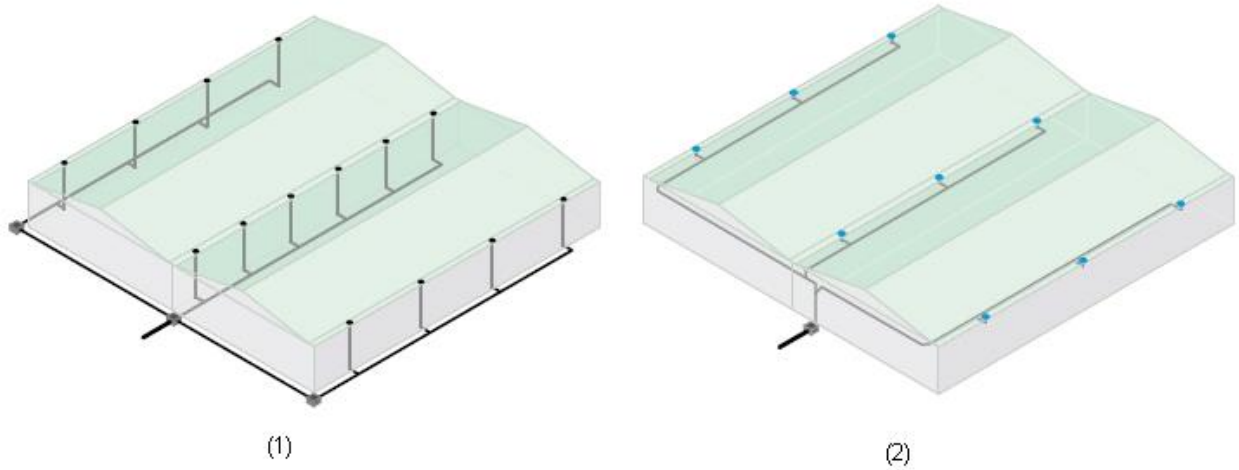




**Figura 3.** Tubos y accesorios.



**Figura 4:** Esquema del sistema.

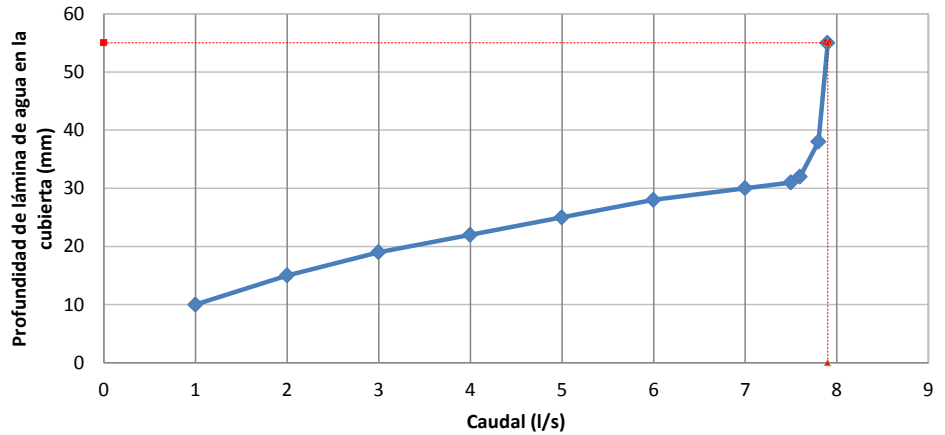


**Figura 5.** Esquema comparativo entre sistema convencional (1) y sifónico (2).



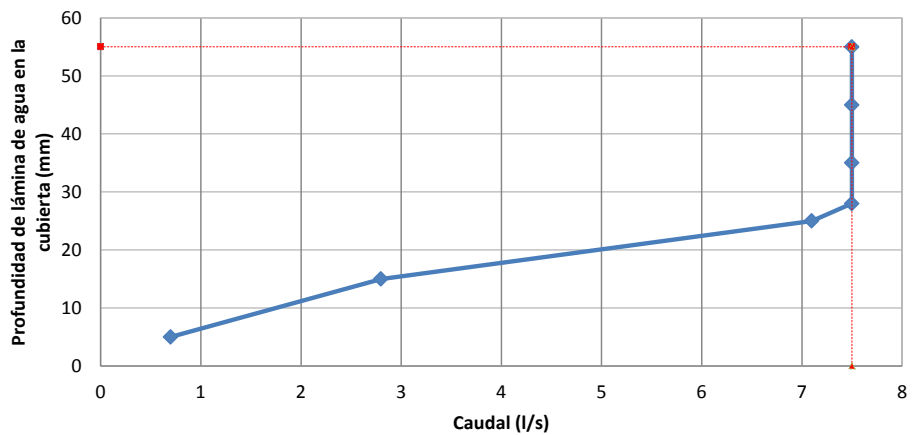
**Figura 6.** Sistema de fijación estándar y Rainplus®.

| Profundidad (mm) | Caudal (l/s) |
|------------------|--------------|
| 10               | 1,0          |
| 15               | 2,0          |
| 19               | 3,0          |
| 22               | 4,0          |
| 25               | 5,0          |
| 28               | 6,0          |
| 30               | 7,0          |
| 31               | 7,5          |
| 32               | 7,6          |
| 38               | 7,8          |
| 55               | 7,9          |



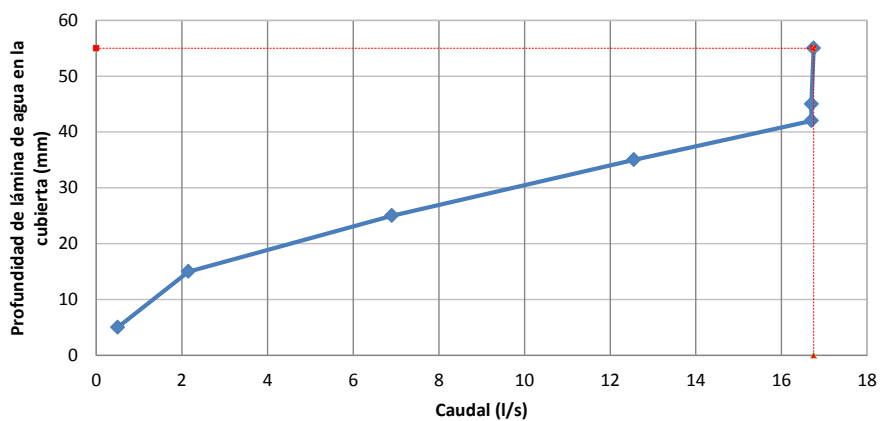
**Figura 7.** Caudal / Profundidad en sumidero Rainplus 56 de canalón. (Salida DN 56).

| Profundidad (mm) | Caudal (l/s) |
|------------------|--------------|
| 5                | 0,7          |
| 15               | 2,8          |
| 25               | 7,1          |
| 28               | 7,5          |
| 35               | 7,5          |
| 45               | 7,5          |
| 55               | 7,5          |



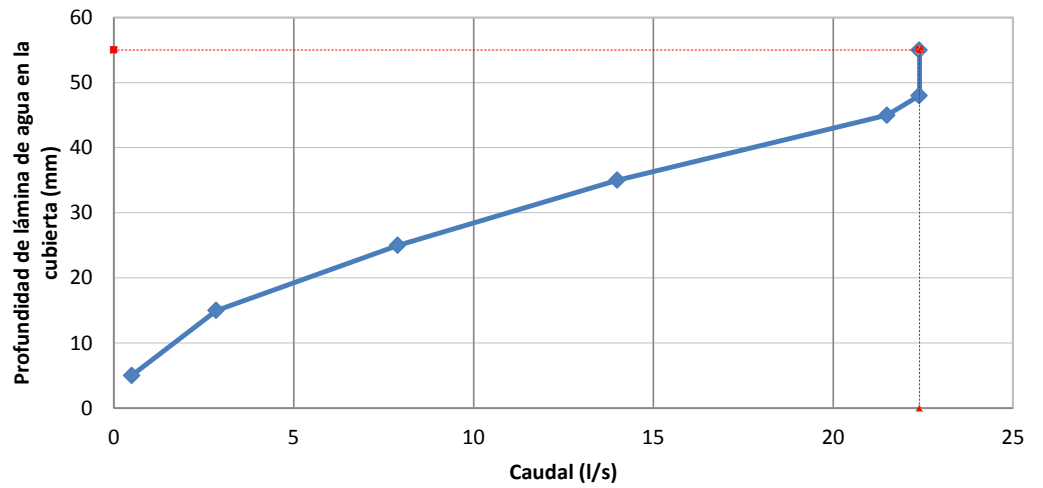
**Figura 8.** Caudal / Profundidad en sumidero Rainplus 110 de cubierta. (Salida DN 56).

| Profundidad (mm) | Caudal (l/s) |
|------------------|--------------|
| 5                | 0,50         |
| 15               | 2,15         |
| 25               | 6,90         |
| 35               | 12,55        |
| 42               | 16,70        |
| 45               | 16,70        |
| 55               | 16,75        |



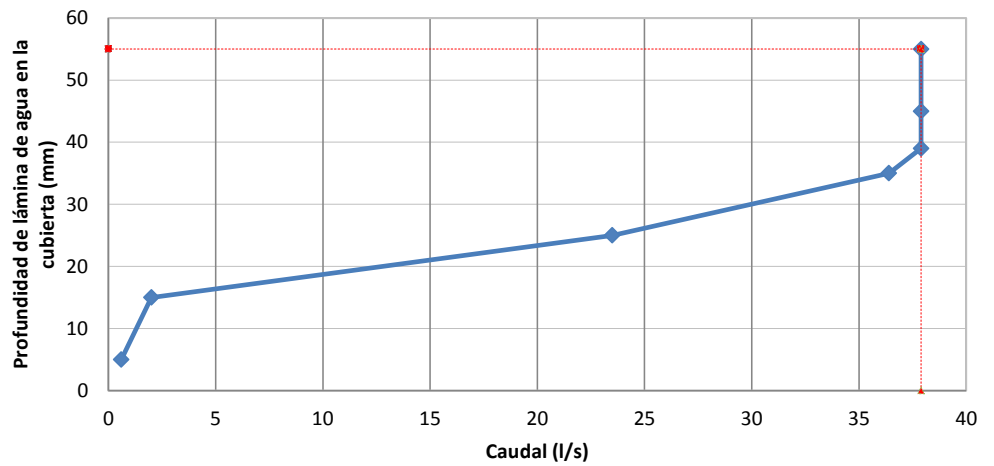
**Figura 9.** Caudal / Profundidad en sumidero Rainplus 110 de cubierta. (Salida DN 75).

| Profundidad (mm) | Caudal (l/s) |
|------------------|--------------|
| 5                | 0,50         |
| 15               | 2,85         |
| 25               | 7,90         |
| 35               | 14,00        |
| 45               | 21,50        |
| 48               | 22,40        |
| 55               | 22,40        |



**Figura 10.** Caudal / Profundidad en sumidero Rainplus 110 de cubierta. (Salida DN 90).

| Profundidad (mm) | Caudal (l/s) |
|------------------|--------------|
| 5                | 0,60         |
| 15               | 2,00         |
| 25               | 23,50        |
| 35               | 36,40        |
| 39               | 37,90        |
| 45               | 37,90        |
| 55               | 37,90        |



**Figura 11.** Caudal / Profundidad en sumidero Rainplus 110 de cubierta. (Salida DN 110).