

SANEAMIENTO

1. GENERALIDADES

Para el cálculo de todos los elementos que componen la red de saneamiento he seguido los apuntes de D. Francisco Bellido García de la asignatura “Abastecimiento y Evacuación de Aguas” impartida en la Escuela Politécnica Superior de Córdoba. Asimismo he utilizado la NTE Instalaciones (2ª Parte) en su apartado ISS Saneamiento.

Para el diseño de la red de saneamiento he utilizado un sistema mixto, es decir, los últimos tramos de la instalación que conectan con el alcantarillado público son comunes a aguas fecales y pluviales.

Como se ha dejado ver en el párrafo anterior la instalación se divide en dos grandes apartados: Aguas fecales y aguas pluviales.

Una característica común a toda la instalación es que las distintas conducciones son de **P.V.C.** y hasta el Pozo de registro tienen una pendiente del **2%**.

2. EVACUACIÓN DE AGUAS FECALES

Para el cálculo de la red de saneamiento de aguas fecales se ha empleado el método de unidad de descarga, una unidad que sirve para medir los gastos de los distintos aparatos sanitarios. Esta unidad de descarga se ha establecido igual a **28 l/min.**, que es aproximadamente el valor de la descarga de un lavabo corriente. Como las descargas pueden variar según la categoría y el uso de los aparatos, se establecen tres clases de instalaciones, estando la industria que nos ocupa en la categoría **Segunda Clase (semipública)**.

Con arreglo a esta clasificación, la tabla siguiente da las unidades de descarga correspondiente a los distintos aparatos y el diámetro mínimo del sifón y de la derivación de descarga que debe adoptarse.

CLASE DE APARATOS	UNIDADES DE DESCARGA	Ø MÍNIMO DEL SIFÓN Y DE LA DERIVACIÓN EN mm
	2ª CLASE	
Lavabo	2	32
Retrete	5	110
Ducha	3	50
Fregadero	6	50
Fuente de beber	1	35

La red de saneamiento es con botes sifónicos, es decir, el lavabo, ducha, y fuente de beber no tienen sifón individual sino que derivan a un bote sifónico.

2.1. CÁLCULO DE LOS DIÁMETROS DE LOS TRAMOS Y DE LAS ARQUETAS

Cuando una derivación sirva a varios aparatos, se llama *derivación en colector*, y para calcular su diámetro utilizamos la tabla siguiente, que lo da en función de la pendiente y de las unidades de descarga que recoge:

Ø DE LA DERIVACIÓN EN EL COLECTOR (mm)	MÁXIMO NÚMERO DE UNIDADES DE DESCARGA (PENDIENTE 2%)
40	2
50	6
70 (sin retrete)	15
80 (sin retrete)	27
80 (sin más 2 retretes)	18
110	96
125	234
150	440
200	1150
250	2500
300	4200
350	8500

Nota: El diámetro mínimo de una derivación que recoge retretes será de 110 mm.

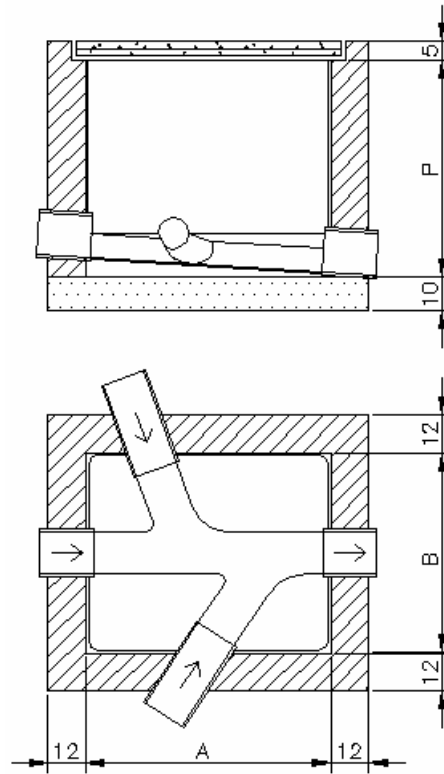
Para el cálculo de la **columna (bajante)** de aguas fecales hay que saber el gasto, en unidades de descarga, a que sirven. Se halla sumando las unidades de descarga de todos los aparatos que descargan en la columna. Se descargan 25 unidades, corresponde a un bajante de 75 mm de diámetro, pero al desaguar retretes se adopta un diámetro de **110 mm.**

Colectores o albañales de aguas fecales, los diámetros indicados en la siguiente tabla tienen en cuenta el número de unidades de descarga y pendiente del tubo.

Ø DEL ALBAÑAL (mm)	MÁXIMO NÚMERO DE UNIDADES DE DESCARGA (PENDIENTE 2%)
40	2
50	9
75	21
90	36
110	150
125	370
160	720
200	1100
250	3600
300	6300

Nota: Los albañales en que descarguen retretes, deberán tener un diámetro mínimo de 110 mm.

La tabla siguiente determina la longitud A y anchura B mínimas necesarias de una **arqueta** según el diámetro del colector de salida de ésta:



Ø EN mm DEL COLECTOR DE SALIDA	DIMENSIONES A x B EN cm DE LA ARQUETA
100	38 x 26
125	38 x 38
150	51 x 38
200	51 x 51
250	63 x 51
300	63 x 63

A cada lado de la arqueta sólo podrá acometer un colector.

2.2. RESUMEN DE LOS DIÁMETROS DE LOS COLECTORES

Los resultados que a continuación se muestran siguen una nomenclatura que está reflejada en el plano Saneamiento Interior.

COLECTOR	Ø (mm)	PENDIENTE	MATERIAL
S2-A1	50	2 %	P.V.C.
A1-A2	110	2 %	P.V.C.
S4-A3	50	2 %	P.V.C.
A3-A4	110	2 %	P.V.C.
B-A2	110	2 %	P.V.C.
S1-B	50	2 %	P.V.C.
A2-A4	110	2 %	P.V.C.
A4-Salida	110	2 %	P.V.C.
S4-A5	50	2 %	P.V.C.
A5-A6	110	2 %	P.V.C.
A6-A7	110	2 %	P.V.C.
S5-A7	50	2 %	P.V.C.
A7-A8	110	2 %	P.V.C.
A8-A9	110	2 %	P.V.C.
S6-A9	50	2 %	P.V.C.
A9-Salida	110	2 %	P.V.C.
S7-A10	50	2 %	P.V.C.
A10-A11	110	2 %	P.V.C.
A11-A12	110	2 %	P.V.C.
S8-A12	50	2 %	P.V.C.
A12-A13	110	2 %	P.V.C.
S9-A14	50	2 %	P.V.C.
A14-Salida	110	2 %	P.V.C.
S10-A15	50	2 %	P.V.C.
S11-A67	50	2 %	P.V.C.
A67-Salida	50	2 %	P.V.C.
S12-A69	50	2 %	P.V.C.
S13-A70	50	2 %	P.V.C.
A15-Salida	110	2 %	P.V.C.

Siendo: A = arqueta, S = bote sifónico y B = bajante

2.3. RESUMEN DE LAS ARQUETAS

ARQUETA	Ø COLECTOR DE SALIDA (mm)	DIMENSIONES A x B (cm)
A1	110	38 x 38
A2	110	38 x 38
A3	110	38 x 38
A4	110	38 x 38
A5	110	38 x 38
A6	110	38 x 38
A7	110	38 x 38
A8	110	38 x 38
A9	110	38 x 38
A10	110	38 x 38
A11	110	38 x 38
A12	110	38 x 38
A13	110	38 x 38
A14	110	38 x 38
A67	110	38 x 38
A15	110	38 x 38

3. EVACUACIÓN DE AGUA PLUVIALES

Para el cálculo del diámetro de bajantes, canalones, arquetas de paso, arquetas a pie de bajante y colectores, se tendrá en cuenta los siguientes datos:

- o Localidad: Lucena.
- o Régimen de Pluviométrico: $I_{\text{máx}} = 90 \text{ mm/h}$
- o Zona Pluviométrica: Y
- o Pendiente del canalón: 1,0 %

- o Superficie máxima, que absorbe un solo bajante, de la cubierta en proyección horizontal 145.326 m².

Los cálculos de bajantes y arquetas sumidero se harán para la más desfavorable y se igualarán los demás.

3.1. CÁLCULO DE LOS CANALONES

El cálculo de los canalones se realiza en función de la superficie que abarque el tramo de canalón más desfavorable, el de mayor superficie, considerando que los canalones descargan en un solo bajante las superficie de cubierta equivalente a dos p

Como los valores de las tablas son para una intensidad de lluvia de 10 cm/h, para pasar los datos a nuestra intensidad de lluvia tendremos que multiplicar la superficie obtenida por la siguiente constante:

$$\frac{R}{10} = \frac{9}{10} = 0,9$$

Así la superficie de cubierta pasa a ser:

$$145.326 \cdot 0,9 = 130.79 \text{ m}^2$$

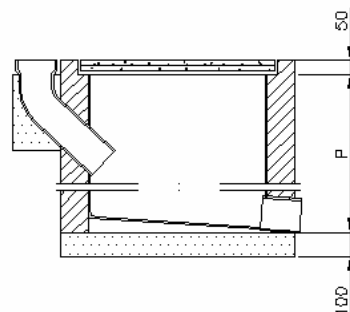
Con lo que, utilizando la tabla para cálculo de canalones de NTE-ISS (saneamiento), obtenemos un diámetro del canalón de 150 mm con una pendiente del 1,0 %, para todos los canalones.

3.2. CÁLCULO DE LOS BAJANTES

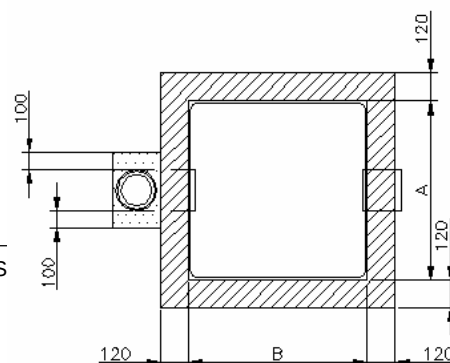
Con los bajantes pluviales ocurre igual que con los canalones, la superficie de

$$145.326 \cdot 0,9 = 130.79 \text{ m}^2$$

Con lo que tenemos un diámetro de 80 mm, pero ante la posibilidad de que se acumulen impurezas adopto la solución de un diámetro de 110 mm igual para todos.



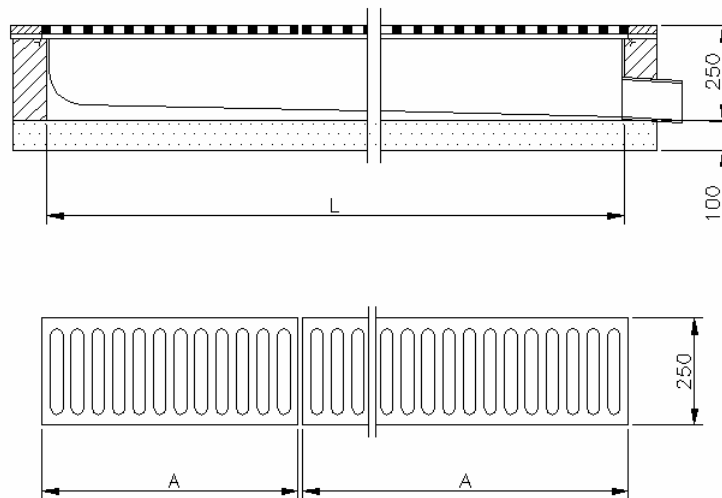
3.3. ARQUETAS A PIE DE BAJANTE



Puesto que el diámetro de entrada de los bajantes de estas arquetas es de 110 mm, utilizando la tabla 2 de la NTE-ISS, sus dimensiones A x B son 38 x 38 cm igual para todas.

3.4. ARQUETAS SUMIDERO

A igual que la anterior, el diámetro de salida de estas arquetas es de 110 mm. Sus dimensiones son:



Siendo sus medidas de longitud datos estándar que proporciona el proveedor.

3.5. CÁLCULO DE LOS COLECTORES Y DE LAS ARQUETAS

El cálculo de los colectores se ha realizado distinguiendo entre los colectores que solo reciben agua pluvial y los que reciben aguas pluviales y fecales.

Así, los *colectores de aguas pluviales* están en función de la superficie que recogen y de la pendiente del tubo. Hay que tener en cuenta, a igual que con los canalones que las superficies van multiplicadas por:

$$\frac{R}{10} = \frac{9}{10} = 0,9$$

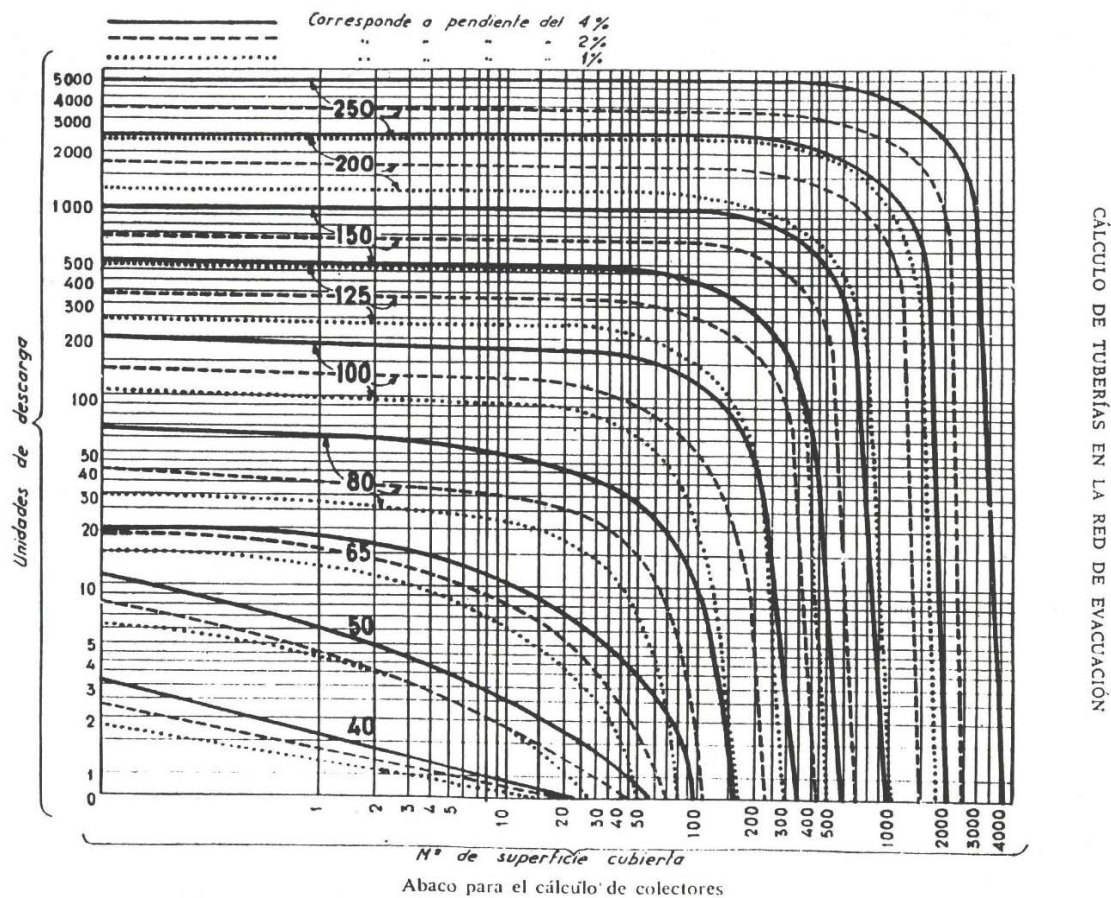
Tabla de donde se obtienen es:

Ø DEL ALBAÑAL (mm)	SUPERFICIE MÁXIMA DE RECOGIDO m ² (PENDIENTE 2%)
40	20
50	41
75	74
90	116
110	246
125	437
160	697
200	1030
250	2557
300	4231

Para los *albañales mixtos*, que son los que recogen a la vez aguas fecales y pluviales, se utilizará el ábaco que a continuación se muestra.

Para regimenes de lluvia distintos a 10 cm/h, deberá multiplicarse por la relación R/10, igual que se indicó en el caso de los canalones.

El cálculo de las **arquetas** se realiza de igual forma que en el apartado 2.1.



3.6. RESUMEN DE LOS DIÁMETROS DE LOS COLECTORES Y ARQUETAS

Los resultados que a continuación se muestran siguen una nomenclatura que está reflejada en el plano Saneamiento Exterior.

COLECTOR	Ø (mm)	PENDIENTE	MATERIAL
A16-139	110	2 %	P.V.C.
A17-A40	110	2 %	P.V.C.
A18-A41	110	2 %	P.V.C.
A19-A42	110	2 %	P.V.C.
A20-A43	110	2 %	P.V.C.
A21-A44	110	2 %	P.V.C.
A22-A45	110	2 %	P.V.C.

A9-A48	110	2 %	P.V.C.
A14-A49	110	2 %	P.V.C.
A30-A64	110	2 %	P.V.C.
A4-A65	110	2 %	P.V.C.
A31-A65	110	2 %	P.V.C.
A65-A63	110	2 %	P.V.C.
A32-A62	110	2 %	P.V.C.
A33-A66	110	2 %	P.V.C.
A15-A66	110	2 %	P.V.C.
A66-A61	110	2 %	P.V.C.
A34-A60	110	2 %	P.V.C.
A35-A59	110	2 %	P.V.C.
A36-A58	110	2 %	P.V.C.
A37-A57	110	2 %	P.V.C.
A23-A24	110	2 %	P.V.C.
A24-A25	125	2 %	P.V.C.
A25-A26	125	2 %	P.V.C.
A26-A27	150	2 %	P.V.C.
A27-A28	150	2 %	P.V.C.
A28-A29	200	2 %	P.V.C.
A29-A52	200	2 %	P.V.C.
A38-A38	125	2 %	P.V.C.
A39-A40	125	2 %	P.V.C.
A40-A41	150	2 %	P.V.C.
A41-A42	200	2 %	P.V.C.
A42-A43	200	2 %	P.V.C.
A43-A44	200	2 %	P.V.C.
A44-A45	200	2 %	P.V.C.
A45-A46	250	2 %	P.V.C.
A46-A47	250	2 %	P.V.C.
A47-A48	250	2 %	P.V.C.
A48-A49	250	2 %	P.V.C.
A49-A50	250	2 %	P.V.C.

A50-A51	250	2 %	P.V.C.
A51-A52	250	2 %	P.V.C.
A52-A53	250	2 %	P.V.C.
A53-A54	250	2 %	P.V.C.
A54-A55	250	2 %	P.V.C.
A55-A56	250	2 %	P.V.C.
A56-AS	250	2 %	P.V.C.
A64-A63	125	2 %	P.V.C.
A63-A62	125	2 %	P.V.C.
A62-A61	150	2 %	P.V.C.
A61-A60	150	2 %	P.V.C.
A60-A59	200	2 %	P.V.C.
A59-A58	200	2 %	P.V.C.
A58-A57	250	2 %	P.V.C.
A57-AS	250	2 %	P.V.C.
AS-PR	300	2 %	P.V.C.

Siendo: A = arqueta, AS = arqueta sifónica y PR = pozo de registro.

ARQUETA	Ø COLECTOR DE SALIDA (mm)	DIMENSIONES A x B (cm)
A16	110	38 x 38
A17	110	38 x 38
A18	110	38 x 38
A19	110	38 x 38
A20	110	38 x 38
A21	110	38 x 38
A22	110	38 x 38
A23	110	38 x 38
A24	110	38 x 38
A25	110	38 x 38
A26	110	38 x 38
A27	110	38 x 38

A28	110	38 x 38
A29	110	38 x 38
A30	110	38 x 38
A31	110	38 x 38
A32	110	38 x 38
A33	110	38 x 38
A34	110	38 x 38
A35	110	38 x 38
A36	110	38 x 38
A37	110	38 x 38
A38	125	38 x 38
A39	125	38 x 38
A40	150	51 x 38
A41	200	51 x 51
A42	200	51 x 51
A43	200	51 x 51
A44	200	51 x 51
A45	250	63 x 51
A46	250	63 x 51
A47	250	63 x 51
A48	250	63 x 51
A49	250	63 x 51
A50	250	63 x 51
A51	250	63 x 51
A52	250	63 x 51
A53	250	63 x 51
A54	250	63 x 51
A55	250	63 x 51
A56	250	63 x 51
A57	250	63 x 51
A58	250	63 x 51
A59	200	51 x 51
A60	200	51 x 51

A61	150	51 x 38
A62	150	51 x 38
A63	125	38 x 38
A64	125	38 x 38
A65	200	51 x 51
A66	200	51 x 51
AS	300	63 x 63

4. POZO GENERAL DE REGISTRO

Éste pertenece a la red general pública de alcantarillado, su profundidad es de 2m. La profundidad de nuestra arqueta general (AS), situada en el interior de la propiedad es de 1,50m con lo que la pendiente del colector AS-PR que une nuestra instalación con el alcantarillado tiene una pendiente aproximada del 2%. La cámara de registro irá provista de una tapa de hierro con cierre metálico que impida toda salida de gases.