

INFORME: INSTALACIÓN DE RIEGO PARA "EL QUIÑÓN"

ÍNDICE

| | | |
|---------|--|---|
| 1 | Antecedentes..... | 1 |
| 2 | Objeto | 1 |
| 3 | Normativa..... | 1 |
| 4 | Descripción de la instalación..... | 1 |
| 4.1 | Caudal..... | 1 |
| 4.2 | Instalaciones | 3 |
| 5 | Configuración de los programas de riego..... | 5 |
| 5.1 | Riego de zonas verdes | 5 |
| 5.2 | Riego de viales | 5 |
| 6 | Cálculo del programa de riego..... | 6 |
| 6.1.1 | Consideraciones previas | 6 |
| 6.1.1.1 | 1ª Hipótesis | 6 |
| 6.1.1.2 | 2ª Hipótesis | 7 |

1 Antecedentes

Se proyecta construir un área residencial situada en el límite más al noreste de Seseña (Toledo), lindando al Norte con el Término Municipal de Valdemoro, a la derecha con el límite del Término Municipal de Ciempozuelos. Se trata de un sector comprendido entre el entorno de las zonas conocidas como "Los Llanos y El Quiñón", lindando al Sur con el Camino de Ciempozuelos y que se va a ver afectada en su lindero Oeste en un futuro inmediato por la Autopista R-4.

Esta área residencial se denominará "S.A.U EL QUIÑÓN" y su superficie total es de 1.822.147 m²

2 Objeto

Se pretende definir las condiciones de riego para toda la urbanización, en cuanto a instalaciones, características del agua, caudales y programación de riego para todo el sector.

3 Normativa

Orden de 13 de agosto de 1999 por la que se dispone la publicación de las determinaciones de contenido normativo del Plan Hidrológico de cuenca del Tajo, aprobado por RD 1664/1998, de 24 de julio.

4 Descripción de la instalación

4.1 Caudal

Para establecer la proporcionalidad en los gastos, se toma como baremo la superficie total del Sector, el cual, constará de las siguientes partes diferenciadas, a saber:

ESTIMACIONES DE CAUDAL DE RIEGO ZONAS VERDES

DOTACIONES según C.H.T.

| Cód. | Denominación | Dotación | Unidades |
|------|-----------------|----------|-----------|
| A | Césped | 0,821946 | m3/m2/año |
| B | Arbustos | 0,343900 | m3/m2/año |
| C | Árboles jóvenes | 8,600000 | m3/ud/año |

| PARCELA | SUP m2 | PINOS | TILOS | PLÁTANOS | ARBUSTOS | OLIVO | PLANTA/FLO | PLANTA/AROM | PÓPULOS | SAUCES | CÉSPED |
|-------------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|------------------|-------------|-----------------|-----------------|--------------|-------------|-------------------|
| | | ud | ud | ud | m2 | ud | m2 | m2 | ud | ud | m2 |
| ZV1 | 28.022 | 25 | | | | | | | | | 8.407 |
| ZV3,5,8 | 37.978 | | 56 | | | | | | | | 11.393 |
| ZV2 | 20.748 | | | 30 | 2.786 | | | | | | 6.224 |
| ZV4 | 8.955 | | 6 | 10 | | | | | | | 2.687 |
| ZV6 | 10.381 | | 6 | 12 | | | | | | | 3.114 |
| ZV7 | 3.687 | | | | | 1 | 160 | 1.742 | | | 1.106 |
| ZV9 | 201.219 | 40 | 29 | 73 | 9.185 | | | | 12 | 7 | 60.366 |
| ZV10 | 15.254 | | | 36 | | | 310 | | | | 4.576 |
| SG1 | 35.644 | | 8 | 29 | | | 800 | | | | 10.693 |
| SG2 | 10.000 | 4 | | | | | | | | | 3.000 |
| SG3 | 17.674 | | 8 | | | | | 1.742 | | | 5.302 |
| SG4 | 98.537 | 24 | | 15 | 4.700 | | | | 24 | | 29.561 |
| SG5 | 14.982 | | 5 | 26 | | | | | | | 4.495 |
| SG6 | 7.597 | | | 12 | 480 | | | | | | 2.279 |
| SG7 | 31.925 | 29 | | | | | | | | | 9.578 |
| TOTAL | 542.603 | 122,00 | 118,00 | 243,00 | 17.151,00 | 1,00 | 1.270,00 | 3.484,00 | 36,00 | 7,00 | 162.780,90 |
| Asignación dotación: | | C | C | C | B | C | B | B | C | C | A |
| Dotación: | | 8,600 | 8,600 | 8,600 | 0,344 | 8,600 | 0,344 | 0,344 | 8,600 | 8,600 | 0,822 |
| Volumen anual (m3/año): | | 1.049,2 | 1.014,8 | 2.089,8 | 5.898,2 | 8,6 | 436,8 | 1.198,1 | 309,6 | 60,2 | 133.797,1 |

| Variable | Denominación | Valor | Unids. | Obtención |
|----------|-------------------|-----------|--------|-----------------------|
| Qa | Caudal anual | 145.862,4 | m3/año | Suma de volumen anual |
| Ndr | Días de riego/año | 365,0 | - | |
| Qd | Caudal diario | 399,62 | m3/día | Qd=Qa/Ndr |

ESTIMACIONES DE CAUDAL DE RIEGO VIALES

| Variable | Denominación | Valor | Unids. | Obtención |
|----------|-------------------|---------|----------|-----------------|
| D | Dotación viales | 1,5 | l/m2/día | Recomendaciones |
| Sv | Superficie viales | 369.914 | m2 | Según proyecto |
| Qd | Caudal diario | 554,87 | m3/día | Qd=D·Sv |

ESTIMACIONES DE CAUDAL DE CÁMARAS DE DESCARGA

| Variable | Denominación | Valor | Unids. | Obtención |
|----------|-----------------|-------|----------|-----------------|
| D | | 25,0 | l/ud/día | Recomendaciones |
| Np | Número de pozos | 10 | - | Según proyecto |
| Qd | Caudal diario | 0,25 | m3/día | Qd=D·Np |

TOTAL RIEGO "EL QUIÑÓN"

Suma de Qd: 955 m3/día

Las parcelas se pueden contemplar en el cuadro del punto 5.1.

De todo el caudal necesario, tomaremos un coeficiente de simultaneidad de 0,5 teniendo en cuenta que no todos los días se regarán los viales ni toda la superficie ajardinada de la urbanización.

En definitiva, se dimensionará la instalación para un volumen máximo diario de 450 m³.

4.2 Instalaciones

La instalación de riego se diseña atendiendo al Plan Hidrológico del Tajo y a la Ordenanza de regulación de los vertidos residuales procedentes de las instalaciones ubicadas en el término municipal de Seseña.

El agua para el riego de nuestras instalaciones partirá de un lago que se construirá en el sector con un volumen (V_L) determinado (según cuadro). A su vez, el lago se nutrirá de los trasvases de agua procedentes de la depuradora.

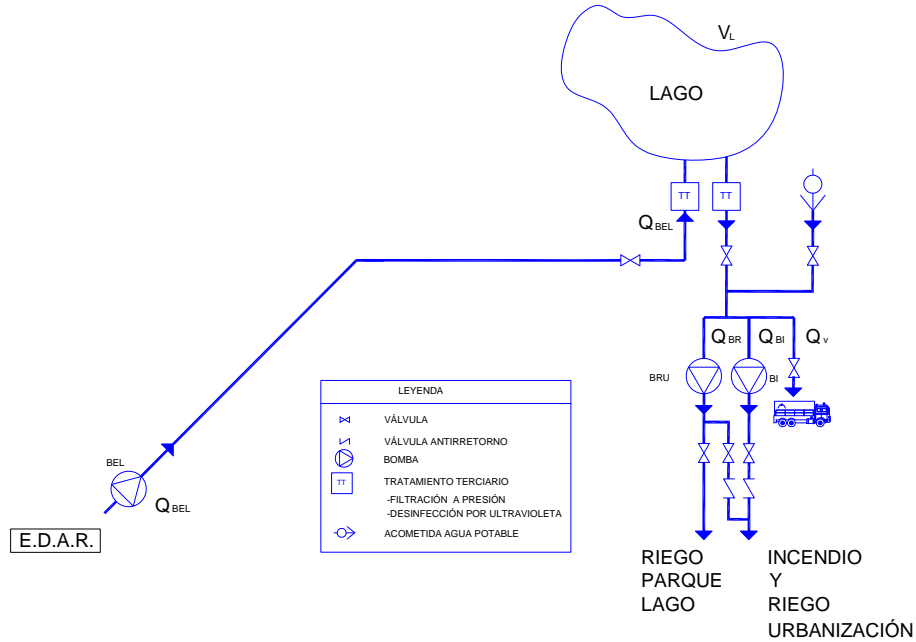
En principio, la normativa antes citada, nos obliga a realizar un tratamiento terciario del agua destinada a riego, es decir, a la salida del lago, con el fin de reducir la concentración de contaminantes procedentes de las descargas de los vertidos generados en el sector. Sin embargo no nos obliga a hacerlo a la entrada de dicho lago, bastando únicamente con el tratamiento secundario realizado en la E.D.A.R. (parte B, págs. 31958 y 31959 del BOE anteriormente citado). No obstante, se realizará igualmente tratamiento terciario a la entrada del lago consistente en desinfectación y radiación ultravioleta.

Los parámetros bioquímicos a cumplir de ambos tratamientos son los siguientes:

PARÁMETROS BIOQUÍMICOS DE TRATAMIENTO DE AGUA

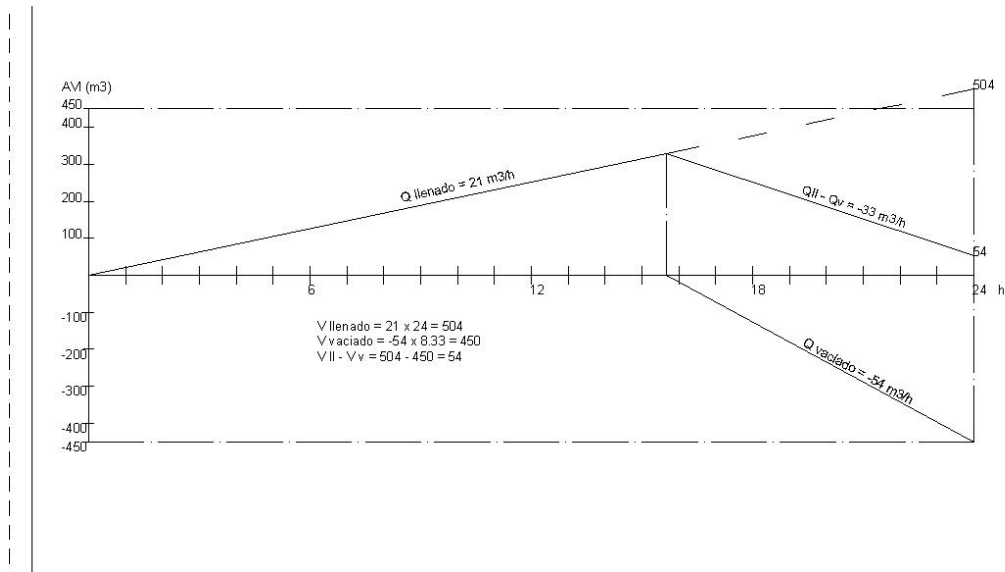
| Parámetro | Valor | Unidades |
|---|---------|------------|
| TRATAMIENTO SECUNDARIO | | |
| Concentración de DBO5 inferior a | 25 | mg/l |
| Concentración de SS inferior a | 35 | mg/l |
| pH comprendido entre | 6,5-8,5 | |
| TRATAMIENTO TERCIARIO | | |
| Contaminación bacteriológica inferior a | 200 | UFC/100 ml |

La configuración de la instalación será la siguiente:



GESTIÓN DE RIEGO PARA "EL QUIÑÓN"

| Var | Nombre variable | Valor | Unidades | Obtención |
|------|--|-----------|-------------------|-------------------------------------|
| VL | Volumen del lago | 34.000,00 | m ³ | Dato |
| QBEL | Caudal bomba EDAR-Lago | 21,00 | m ³ /h | Dato |
| QBR | Caudal bomba riego | 54,00 | m ³ /h | Dato |
| QBI | Caudal bomba contra incendios | 132,00 | m ³ /h | Dato |
| Qv | Caudal de riego de viales | - | m ³ /h | Según necesidad |
| QR | Caudal de riego necesario previsto | 450,00 | m ³ /d | Dato |
| Tr | Tiempo de reposición del agua diario (bomba EDAR-Lago) | 24,00 | h | Dato |
| Tf | Tiempo de funcionamiento de riego (bomba riego) | 9,00 | h | Dato |
| Trn | Tiempo de reposición del agua diario necesario | 21,43 | h | $Trn = QR / QBEL \leq Tr$ |
| Tfn | Tiempo de funcionamiento de riego necesario | 8,33 | h | $Tfn = QR / QBR \leq Tf$ |
| Sv | Superávit de volumen de agua diario | 18,00 | m ³ | $Sv = QBEL \cdot Tr - QBR \cdot Tf$ |
| | | 0,053% | | $Sv\% = Sv / VL \cdot 100$ |



5 Configuración de los programas de riego

5.1 Riego de zonas verdes

Como vemos en la previsión, a lo largo de T_f horas debemos regar toda la superficie del sector. A continuación se muestra una tabla con la estimación del caudal necesario de riego por parcela:

| PARCELA | S | S% | Qp |
|--------------|----------------|----------------|---------------|
| ZV1 | 28.022 | 5,16% | 23,24 |
| ZV3,5,8 | 37.978 | 7,00% | 31,50 |
| ZV2 | 20.748 | 3,82% | 17,21 |
| ZV4 | 8.955 | 1,65% | 7,43 |
| ZV6 | 10.381 | 1,91% | 8,61 |
| ZV7 | 3.687 | 0,68% | 3,06 |
| ZV9 | 201.219 | 37,08% | 166,88 |
| ZV10 | 15.254 | 2,81% | 12,65 |
| SG1 | 35.644 | 6,57% | 29,56 |
| SG2 | 10.000 | 1,84% | 8,29 |
| SG3 | 17.674 | 3,26% | 14,66 |
| SG4 | 98.537 | 18,16% | 81,72 |
| SG5 | 14.982 | 2,76% | 12,43 |
| SG6 | 7.597 | 1,40% | 6,30 |
| SG7 | 31.925 | 5,88% | 26,48 |
| TOTAL | 542.603 | 100,00% | 450,00 |

| Var | Nombre variable | Unidades | Obtención |
|-----|------------------------------|-------------------|-----------|
| S | Superficie de parcela | m ² | Dato |
| Qp | Caudal necesario por parcela | m ³ /d | Qp=S%·QR |

Un sistema de control automático asignará esos caudales de riego a cada parcela durante las horas estipuladas.

5.2 Riego de viales

El riego de viales se hará mediante camiones autobombas que cogerán el agua desde el lago y la distribuirán por todos los viales según necesidad. El caudal de riego será el especificado anteriormente siempre que no se alcancen unos volúmenes mínimos determinados de la capacidad del lago.

6 Cálculo del programa de riego

6.1.1 Consideraciones previas

El programa de riego del sector se calculará teniendo en cuenta los caudales admisibles de la instalación, en base a los volúmenes disponibles tanto de la depuradora E.D.A.R como del lago y conociendo que el caudal (Q_{RU}) necesario para cubrir las necesidades de riego del sector es de, aproximadamente, $400 \text{ m}^3/\text{d}$, así como que el máximo caudal ($Q_{B_{MEL}}$) que puede suministrar la E.D.A.R es de $504 \text{ m}^3/\text{d}$. También hemos de tener en cuenta que mientras se transvasa agua de la E.D.A.R al lago, no se puede regar debido a que la morfología que hemos elegido para la instalación nos lo impide.

6.1.1.1 1ª Hipótesis

En esta primera hipótesis, estudiaremos la posibilidad de regar todos los días y realizar el transvase por las noches.

Para ello calcularemos el tiempo que se tardaría en trasvasar el agua de la E.D.A.R, para recuperar el volumen perdido en el lago.

$$t_{\text{aporte}} = \frac{Q_{RU}}{Q_{B_{EL}}} = \frac{400 \text{ m}^3 / \text{d}}{21 \text{ m}^3 / \text{h}} = 19 \text{ h} / \text{d}$$

Esta solución no es recomendable debido a que el tiempo invertido en el transvase es muy elevado y sólo nos permitiría cinco horas de riego al día.

Esta conclusión se justifica en la siguiente tabla:

| Día del Mes | Volumen del Lago (m3) | Caudal de Riego (m3/día) | Trasvase de la E.D.A.R (m3/día) |
|-------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------|
| 1 | 34.000,00 | 400,00 | ----- |
| 2 | 33.600,00 | ----- | 399,00 |
| 3 | 33.999,00 | 400,00 | ----- |
| 4 | 33.599,00 | ----- | 399,00 |
| 5 | 33.998,00 | 400,00 | ----- |
| 6 | 33.598,00 | ----- | 399,00 |
| 7 | 33.997,00 | 400,00 | ----- |
| 8 | 33.597,00 | ----- | 399,00 |
| 9 | 33.996,00 | 400,00 | ----- |
| 10 | 33.596,00 | ----- | 399,00 |
| 11 | 33.995,00 | 400,00 | ----- |
| 12 | 33.595,00 | ----- | 399,00 |
| 13 | 33.994,00 | 400,00 | ----- |
| 14 | 33.594,00 | ----- | 399,00 |
| 15 | 33.993,00 | 400,00 | ----- |
| 16 | 33.593,00 | ----- | 399,00 |
| 17 | 33.992,00 | 400,00 | ----- |
| 18 | 33.592,00 | ----- | 399,00 |
| 19 | 33.991,00 | 400,00 | ----- |
| 20 | 33.591,00 | ----- | 399,00 |
| 21 | 33.990,00 | 400,00 | ----- |
| 22 | 33.590,00 | ----- | 399,00 |
| 23 | 33.989,00 | 400,00 | ----- |
| 24 | 33.589,00 | ----- | 399,00 |
| 25 | 33.988,00 | 400,00 | ----- |
| 26 | 33.588,00 | ----- | 399,00 |
| 27 | 33.987,00 | 400,00 | ----- |
| 28 | 33.587,00 | ----- | 399,00 |
| 29 | 33.986,00 | 400,00 | ----- |
| 30 | 33.586,00 | ----- | 399,00 |
| 31 | 33.985,00 | 400,00 | ----- |

6.1.1.2 2ª Hipótesis

Como segunda hipótesis, estudiaremos la posibilidad de regar un día y realizar el trasvase el siguiente día.

Para ello, como en la hipótesis anterior, calcularemos el tiempo que se tardaría en trasvasar el agua de la E.D.A.R, para recuperar el volumen perdido en el lago.

$$t_{aporte} = \frac{Q_{RU}}{QB_{EL}} = \frac{200m^3 / d}{21m^3 / h} = 10h / d$$

Esta solución si es recomendable debido a que el tiempo invertido en el trasvase no es muy elevado y sólo nos permitiría regar durante las seis horas de estipuladas en el apartado 1.2 de esta memoria. Si a su vez contemplamos la posibilidad de que el trasvase se realice durante las 24 horas del día que se lleve a cabo, optimizaremos los días de riego y por consiguiente lograremos minimizar los trasvases desde la E.D.A.R.

Esta conclusión se justifica en la siguiente tabla:

| Día del Mes | Volumen del Lago (m3) | Caudal de Riego (m3/día) | Trasvase de la E.D.A.R (m3/día) |
|-------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------|
| 1 | 34.000,00 | 200,00 | ----- |
| 2 | 33.800,00 | 200,00 | ----- |
| 3 | 33.600,00 | 200,00 | ----- |
| 4 | 33.400,00 | ----- | 504,00 |
| 5 | 33.904,00 | 200,00 | ----- |
| 6 | 33.704,00 | 200,00 | ----- |
| 7 | 33.504,00 | 200,00 | ----- |
| 8 | 33.304,00 | ----- | 504,00 |
| 9 | 33.808,00 | 200,00 | ----- |
| 10 | 33.608,00 | 200,00 | ----- |
| 11 | 33.408,00 | ----- | 504,00 |
| 12 | 33.912,00 | 200,00 | ----- |
| 13 | 33.712,00 | 200,00 | ----- |
| 14 | 33.512,00 | 200,00 | ----- |
| 15 | 33.312,00 | ----- | 504,00 |
| 16 | 33.816,00 | 200,00 | ----- |
| 17 | 33.616,00 | 200,00 | ----- |
| 18 | 33.416,00 | ----- | 504,00 |
| 19 | 33.920,00 | 200,00 | ----- |
| 20 | 33.720,00 | 200,00 | ----- |
| 21 | 33.520,00 | 200,00 | ----- |
| 22 | 33.320,00 | ----- | 504,00 |
| 23 | 33.824,00 | 200,00 | ----- |
| 24 | 33.624,00 | 200,00 | ----- |
| 25 | 33.424,00 | ----- | 504,00 |
| 26 | 33.928,00 | 200,00 | ----- |
| 27 | 33.728,00 | 200,00 | ----- |
| 28 | 33.528,00 | 200,00 | ----- |
| 29 | 33.328,00 | ----- | 504,00 |
| 30 | 33.832,00 | 200,00 | ----- |
| 31 | 33.632,00 | 200,00 | ----- |

Este resultado lo acompañaremos de una gráfica para ver la evolución del programa de riego de manera visual.

Evolución del Volumen del Lago

