

# Recuperación y reutilización de aguas pluviales



David Polledo Pereda

media  
lab\_

impulsa



Ayuntamiento  
de Gijón



Universidad de Oviedo  
*Universidá d'Uviéu*  
*University of Oviedo*

# Reto Medialab: Economía Circular

Febrero a Abril 2020 (120 horas)

## Recuperación y reutilización de aguas pluviales:

Promover el buen uso del agua mediante la utilización del agua de lluvia en polideportivos y estudio de los diversos usos posibles de este agua.

Tutor en la empresa: Ramón Rubio García

Tutor académico: Miguel Ángel José Prieto

Trabajo en equipo

David Poledo Pereda - 4º Ingeniería Mecánica - [UO257231@uniovi.es](mailto:UO257231@uniovi.es)

Junto con Pedro Hermosa Vega

# Índice

<b>Índice</b>	<b>3</b>
<b>Memoria descriptiva</b>	<b>5</b>
<b>Introducción / Idea</b>	<b>5</b>
<b>Estado del arte</b>	<b>6</b>
<b>Descripción del proyecto</b>	<b>7</b>
<b>Justificación e interés</b>	<b>7</b>
<b>Objetivos del reto</b>	<b>7</b>
<b>Metodología</b>	<b>7</b>
<b>Planificación del trabajo</b>	<b>8</b>
<b>Beneficios y mejoras esperables con la solución propuesta.</b>	<b>9</b>
<b>Memoria técnica</b>	<b>9</b>
<b>Estudio de viabilidad/captación</b>	<b>9</b>
Datos pluviométricos	9
Superficie de polideportivos	10
<b>Proyección de la idea</b>	<b>14</b>
<b>Consumo del agua captada</b>	<b>18</b>
Consumo de agua en instalaciones deportivas	18
Consumo de agua en huertos urbanos y jardines	19
Consumo de agua baldeo	20
<b>Cálculo del depósito</b>	<b>21</b>
Basándonos en la guía de aguas pluviales	21
Basados en ayuda de arquitecto especializado	22
Palacio de los deportes	22
La Perchera	25
Basados en el reparto uniforme de la media	28
Palacio de los deportes	29
La Perchera	35
Modelo aplicado al año 2019	41
<b>Presupuesto</b>	<b>41</b>

<b>Comparación de modelos y conclusiones</b>	<b>43</b>
<b>Actividades complementarias</b>	<b>45</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>45</b>
León Noticias <La sequía deja los embalses en mínimos históricos y la CHD no descarta sondeos de urgencia para garantizar el consumo > [Consulta: 9 de abril de 2020]	45
<b>Anexo</b>	<b>46</b>
<b>Datos pluviométricos (mm/m<sup>2</sup>)</b>	<b>46</b>
<b>Volumen de tanque diario basándonos en la ayuda de Carlos del Álamo.</b>	<b>46</b>

# 1. Memoria descriptiva

## 1.1. Introducción / Idea

Los problemas de sequía son cada vez más frecuentes en España, estos problemas afectan incluso a zonas de la “España Verde” como Asturias y el norte de León. Por ejemplo, en otoño de 2017 se produjo una gran sequía y los embalses del norte de España estaban con muy poca ocupación.<sup>1</sup>



Estos periodos de sequía pueden incluso verse acentuados por la evolución del calentamiento climático, por lo que es responsabilidad de todos proteger nuestros acuíferos promoviendo el uso responsable del agua, especialmente la del agua depurada, por los procesos que conlleva.

Con este objetivo en mente hemos buscado ideas que se pudieran implementar a nivel de ciudad y sociedad, encontrando una gran solución en algo que nos da la naturaleza y que aprovechamos ya en zonas rurales de manera esporádica, el agua de lluvia.

La utilización del agua de lluvia tiene muchas ventajas, tanto por sus propiedades que hacen de ella un agua muy buena para regar, segura para el uso en inodoros y lavadoras con poco tratamiento previo y su relativa fácil recolección que ayuda a promover la instalación de estos sistemas y el uso de este recurso natural.

Una vez con la idea del uso del agua de lluvia hemos pensado en las instalaciones que mejor pueden aprovecharse de la captura y utilización de este agua, llegando a la conclusión de que a nivel de sociedad los edificios que mejor se acomodan a nuestra idea de aprovechamiento de aguas pluviales son los polideportivos, que tienen una gran superficie techada, normalmente

---

<sup>1</sup> <https://www.leonoticias.com/comarcas/sequia-deja-embalses-20171031181710-nt.html>

zonas despejadas cerca que permiten la instalación de los depósitos necesarios y un gasto significativo de agua de inodoros, fácilmente sustituible por pluviales.

## 1.2. Estado del arte

La cultura de la captación y reutilización de agua de lluvia tiene una gran cantidad de antecedentes históricos y multiculturales como los aljibes, chultunes e impluvium. Todos ellos con origen en zonas de clima más bien seco como la península ibérica, itálica, países árabes y regiones de sudamérica, especialmente en el antiguo imperio maya. Incluso a día de hoy en muchas zonas de España se reutiliza esta agua, especialmente para riego y de forma más bien puntual, pero este uso no está implementado en nuestras ciudades, las zonas en las que más agua se recoge en superficies impermeabilizadas, agua que puede llegar a ocasionar problemas, ya sea por sobrecarga innecesaria de las plantas de tratamiento de agua o peor, en casos de muy altas precipitaciones, producir el vertido de aguas contaminadas a ríos o mares.

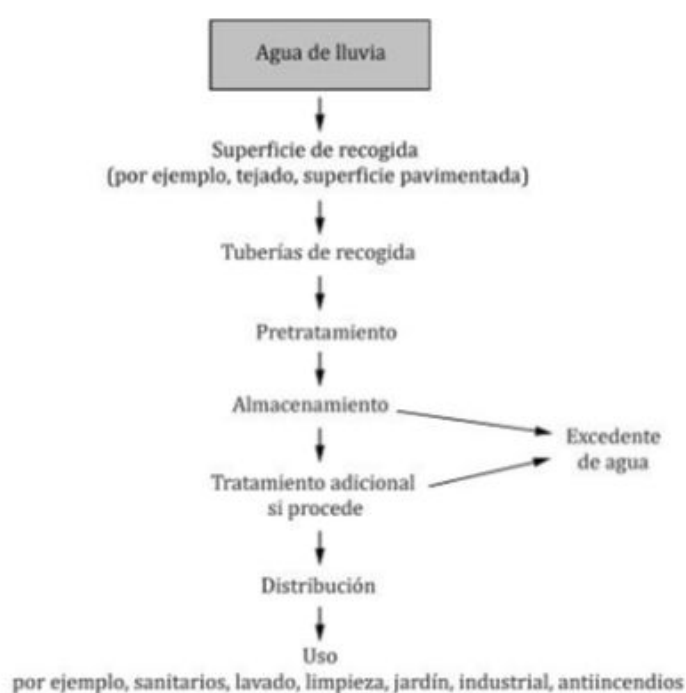
En Asturias, el puerto de Avilés en 2019 proyectó la construcción de 2 depósitos que permitirán recoger agua de lluvia para utilizarla al baldeo de viales que reduzcan la contaminación y para riego.

La empresa García-Munte Energía S.L. ha construido en el puerto de Avilés un sistema para reutilizar y depurar el agua con la que riegan su mercancía para evitar la contaminación.

En Enguardas de Braga (Portugal), se instaló un depósito de 52.000 l de agua para recoger agua de la lluvia y reutilizarla en wc y lavabos de la escuela.

En Gijón ya se usan sistemas para reutilizar el agua y de uso de aguas pluviales. EMULSA dispone de una planta para reciclar el agua que usa en el lavado de sus vehículos industriales. Además aprovechan el agua de lluvia para el balde.

La reutilización de agua de lluvia está contemplada también en la normativa vigente, apareciendo en la norma UNE-EN 16941-1:2019 que propone un sistema basado en estas etapas:



### 1.3. **Descripción del proyecto**

Este proyecto está dedicado al estudio básico del consumo y recogida del agua en un edificio municipal deportivo de Gijón y de su posibilidad de implementación. Se analizarán los diferentes consumos y la cantidad de agua que puede ser recogida.

### 1.4. **Justificación e interés**

El cambio climático, la desertificación y la sequía son problemas que se pueden agravar en un futuro cercano en España. Pese a que en Asturias las precipitaciones son superiores a la media nacional, una mayor concienciación de todos sobre la optimización de recursos incluida el agua nos puede ayudar mucho a que todos hagamos un uso más responsable del agua. Y la mejor forma de implantación de estas medidas es desde las organizaciones municipales que pueden ayudar a que el uso de ese recurso natural sea lo más responsable posible.

### 1.5. **Objetivos del reto**

Buscar en qué formas puede Gijón como ciudad aprovechar este recurso, que está completamente a nuestra disposición, para mejorar su administración de los recursos hídricos y disminuir la carga sobre los acuíferos, el reto busca crear un estudio básico sobre las posibilidades del agua de lluvia para proponer mejoras o cambios a las instalaciones municipales actuales para facilitar la utilización de este agua de una forma eficiente y positiva para el medio ambiente.

### 1.6. **Metodología**

Para los cálculos de consumo hemos buscado información en todos los medios disponibles, ya que hay apartados muy bien documentados, como el riego necesario para zonas de parque y otras mucho más difusas, como el gasto en inodoros en un centro deportivo.

Para los cálculos de captura de agua hemos utilizado y tratado tanto información de la AEMET como de la EMA para los datos pluviométricos y utilizado factores de captura de agua en zonas techadas provenientes de la guía técnica de pluviales y de la norma UNE-EN 16941-1:2019.

Para los cálculos del depósito hemos usado varios métodos, al no tener una referencia fiable para realizarlos, entre los cuales ha estado el uso de la guía de pluviales a nivel español, el contacto con un arquitecto especializado y un estudio propio.

Se ha consultado con el arquitecto técnico Carlos del Álamo Jiménez al que agradecemos su colaboración con este estudio.

El 6 de marzo de 2020 visitamos el puerto de Avilés para ver los tanques de recepción de aguas pluviales del puerto y el sistema de reutilización del agua de la concesión de la empresa García-Munte Energía S.L. a los que agradecemos que nos dejaran acceder a sus instalaciones y nos explicaran sus sistemas.

Contactamos con el Patronato Deportivo Municipal de Gijón y con Salvador Gómez Casanovas al que agradecemos su disposición a colaborar con nosotros.

## 1.7. **Planificación del trabajo**

Elección de la idea. Durante los primeros días de trabajo se escogió una idea relacionada con la Economía Circular con la que trabajar. Nuestra idea escogida fue sobre la reutilización de aguas grises o aguas pluviales.

Investigación sobre los posibles usos del agua pluvial y sobre la legislación relacionada con estos usos. Estudio de la diversa normativa y leyes para conocer límites legales de contaminación de las aguas y los usos permitidos de las aguas reutilizadas.

Estudio pluviométrico de la ciudad de Gijón. Recogida de información de la cantidad de agua de lluvia caída en Gijón durante la última década.

Estudio sobre lugares posibles lugares de implantación del sistema. Elección sobre un posible lugar para la implementación de estos sistemas.

Contacto con diferentes patronatos y empresas municipales de Gijón. Intento de recabar información sobre el tema contactando con las empresas de deportes, aguas y limpieza.

Contacto con técnicos que realizaron estudios previos sobre las posibilidades del agua de lluvia.

Estudio sobre los distintos consumos. Estudio sobre la cantidad de agua que se utiliza para los diversos consumos que utilicen agua de lluvia como pueden ser regadío, uso de sanitarios...

Creación de nuestro sistemas de cálculo para conocer el comportamiento del depósito.

Presupuestación.



## 1.8. Beneficios y mejoras esperables con la solución propuesta.

- Reducción de la cantidad de agua que se extrae del medio ambiente
- Pequeño ahorro en la factura del agua al no tener que coger el agua de la red.
- Menor utilización de las plantas depuradoras de Gijón al disminuir la cantidad de agua que tienen que tratar.

## 2. Memoria técnica

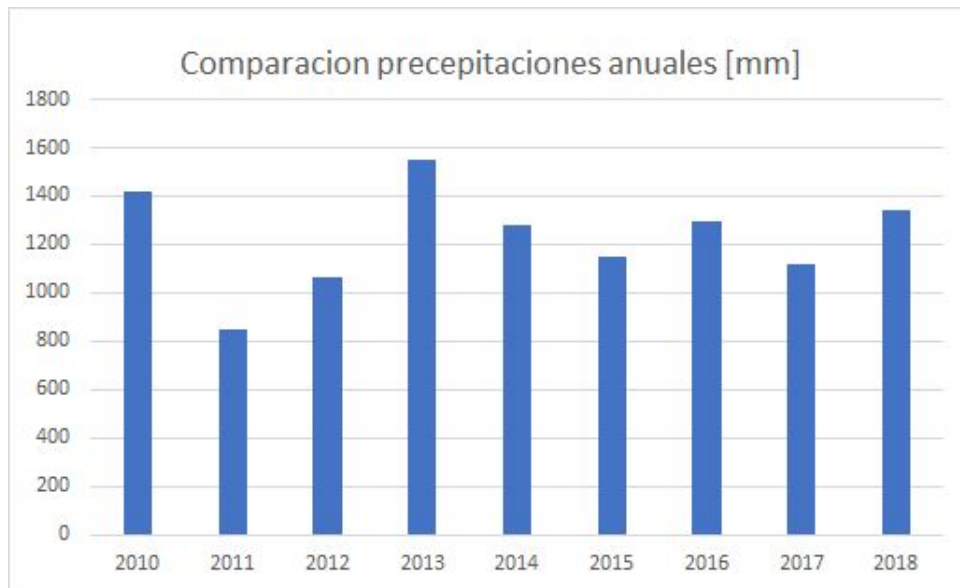
### 2.1. Estudio de viabilidad/captación

En el estudio de viabilidad llevaremos a la vez cálculos del Palacio de Deportes y del pabellón de Perchera-La Braña para varios usos para ver tanto la productividad de estas instalaciones como la viabilidad de estos usos a nivel municipal.

#### 2.1.1. Datos pluviométricos

Hemos realizado un estudio de las precipitaciones ocurridas en Gijón mensualmente de media, para ello hemos utilizado los datos de las actas de la EMA de Gijón y datos de la AEMET de estos últimos nueve años.





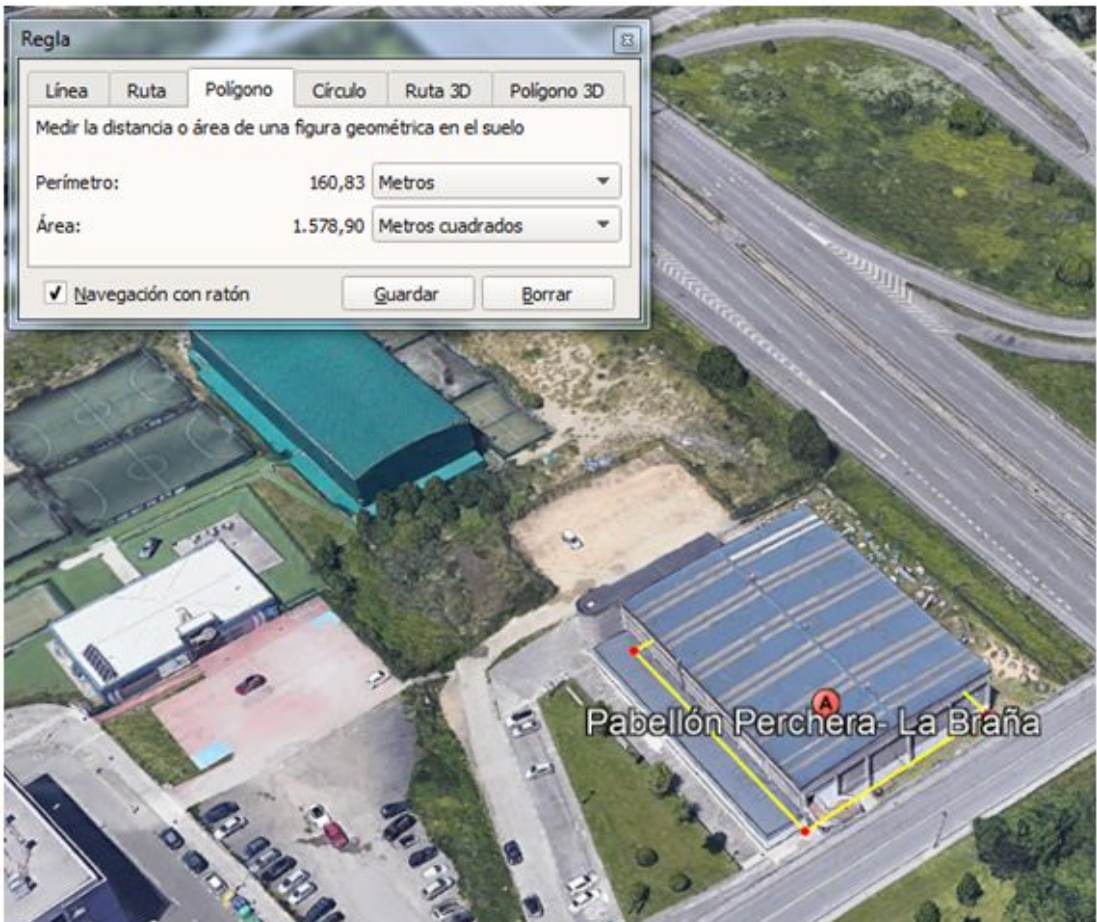
De ahora en adelante tomaremos estos datos como referencia para cálculos en nuestro estudio.

### 2.1.2. Superficie de polideportivos

Para estos cálculos utilizamos las áreas útiles de los polideportivos para los cálculos, mucho menor que el área de tejado impermeabilizada. El caso del menor polideportivo tenido en cuenta en esa documentación como caso de menor recolecta de agua posible sería una sala escolar que tiene un área útil de  $1012\text{m}^2$  la que consideraremos igual al área techada como referencia.

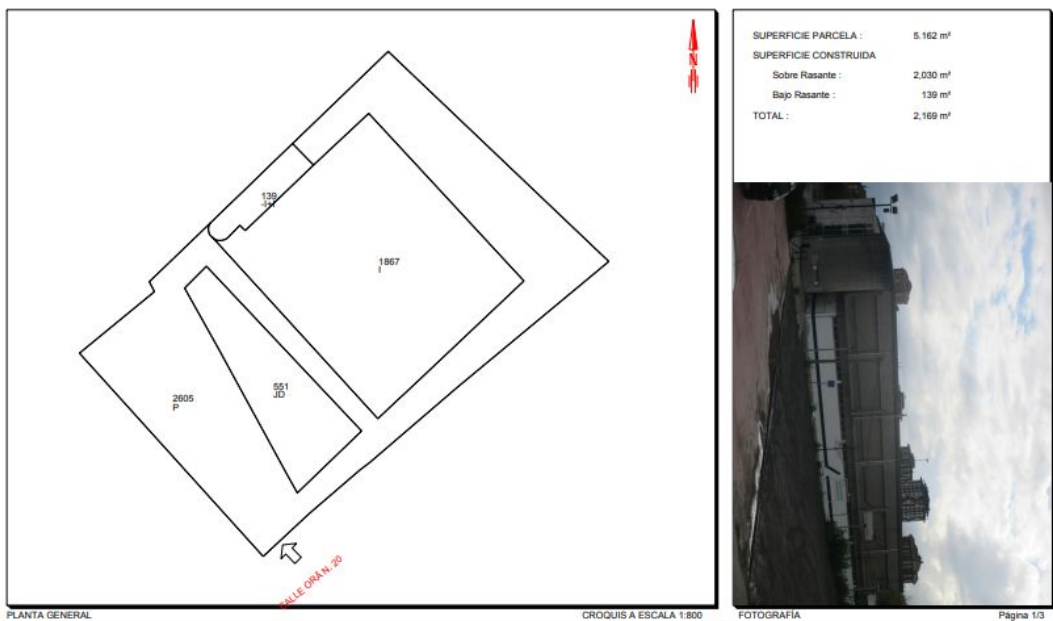
Para el cálculo de viabilidad en el palacio de los deportes utilizamos su superficie techada como referencia:  $8638\text{ m}^2$ .

Centrándonos en casos más específicos de la villa de Gijón, el polideportivo de la Perchera tiene  $2169\text{ m}^2$  de superficie ocupada. Pero de superficie de captación solamente consideraríamos el tejado a dos aguas, aproximadamente de  $1570$  metros cuadrados, debemos tener en cuenta que el tejado está a dos aguas de igual tamaño cada una.



CL ORAN, 0020. GIJON [Gijón]

4 de marzo de 2020 15:20



Con estos datos y teniendo en cuenta que la cubierta del polideportivo es del tipo Cubierta inclinada de superficie suave con unas pérdidas (e) aproximadas del 10% podemos calcular el

volumen de agua anual obtenido en ese tejado y considerando un coeficiente de eficacia ( $\eta$ ) del 0,9 podemos obtener el volumen anual que podría recoger el polideportivo.

Con los datos obtenidos del anexo 9.1 sabemos que en Gijón llueve de media unos 1229,4 mm al año.

Entonces

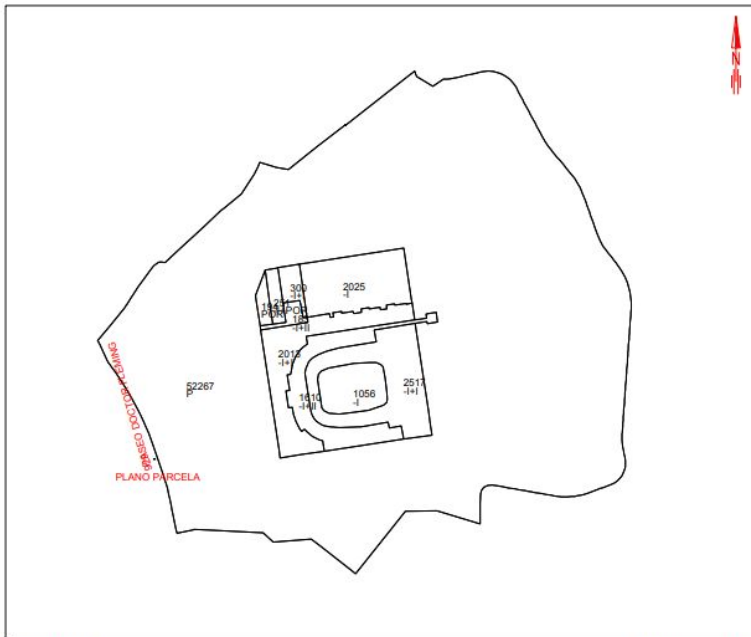
$$Y(m^3) = A \times h \times \eta \times e = 1570m^2 \times 1229,4mm \times 0,9 \times 0,9 = 1562,7 \times 1000l = 1562,7m^3$$

Este sería la cantidad de agua que ahorraríamos en un año si usáramos toda el agua que cae en el tejado.

Otro caso que vamos a estudiar es el Palacio de los Deportes. De superficie de captación solamente consideraríamos la mitad del tejado grande, aproximadamente de 4090 metros cuadrados, esto es debido a que tiene bajantes a dos aguas.

PS DOCTOR FLEMING, 0929. GIJON [GIJON]

4 de marzo de 2020 15:41



PLANTA GENERAL

CROQUIS A ESCALA 1:2500

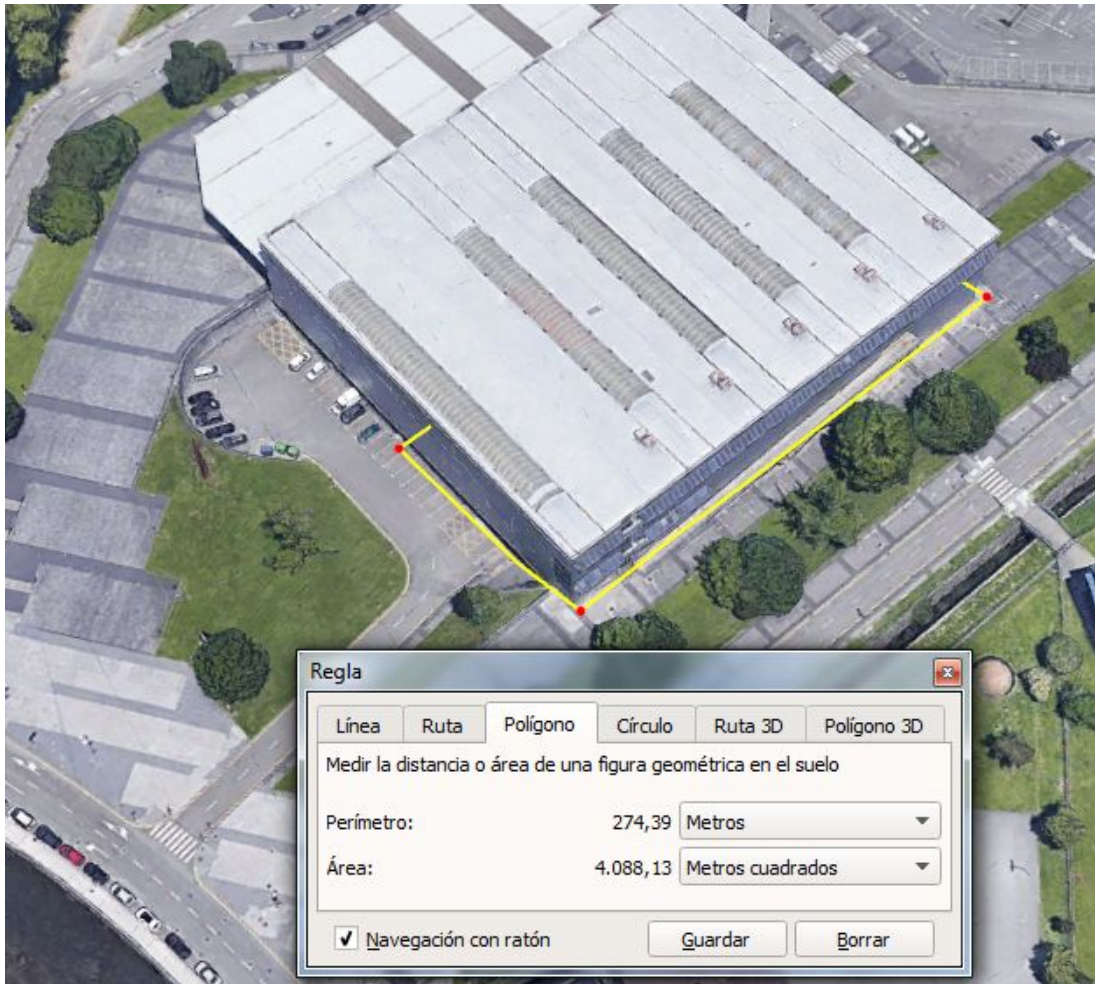


FOTOGRAFIA

Página 1/4

SUPERFICIE PARCELA :	62.416 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	
Sobre Rasante :	8.638.00 m²
Bajo Rasante :	9.905.00 m²
TOTAL :	18.543.00 m²





Con estos datos y teniendo en cuenta que la cubierta del polideportivo es del tipo Cubierta plana sin grava con unas pérdidas (e) aproximadas del 20% podemos calcular el volumen de agua anual obtenido en ese tejado y considerando un coeficiente de eficacia ( $\eta$ ) del 0,9 podemos obtener el volumen anual que podría recoger el polideportivo.

Como ya sabemos en Gijón llueve de media unos 1229,4 mm al año.

Entonces

$$Y(m^3) = A \times h \times \eta \times e = 4090m^2 \times 1229,4mm \times 0,9 \times 0,8 = 3618,57 \times 1000l = 3618,57m^3$$

Este sería la cantidad de agua que ahorraríamos en un año si usáramos toda el agua que cae en la mitad del tejado. A modo de resumen el agua captada en cada uno de los pabellones de estudio sería del orden de:

Pabellón	Superficie[m <sup>2</sup> ]	Agua captada anualmente [m <sup>3</sup> /año]
La Perchera	1570	1562,67
Palacio de los deportes	4090	3618,57

## 2.2. Proyección de la idea

Teniendo en cuenta esta inmensa cantidad de agua proponemos la instalación de depósitos que permitan acumular el agua de lluvia, para darle uso en las propias instalaciones y zonas cercanas. Como idea inicial, aunque tiene mucho margen de mejora, trabajamos pensando en un tanque de tipo rectangular acercado lo máximo posible a la fachada externa del lugar de estudio, en nuestra idea sería lo más esbelto posible, con un diseño del estilo similar al mostrado en la ilustración, para no provocar deformaciones grandes en la fachada, pensando principalmente en el valor arquitectónico del Palacio de los deportes, y aprovechar la gran altura de este tipo de instalaciones para ganar volumen.

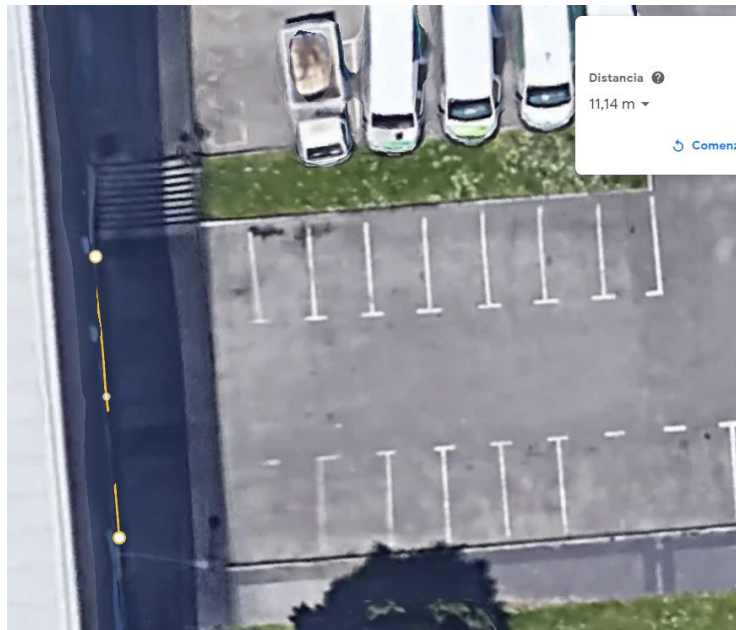


Este tipo de diseño tiene además la ventaja de tener una gran superficie por la que acceder, al ser una cara paralela al edificio tan grande, lo que puede ser muy provechoso a la hora de acceder con una supuesta máquina baldeadora.

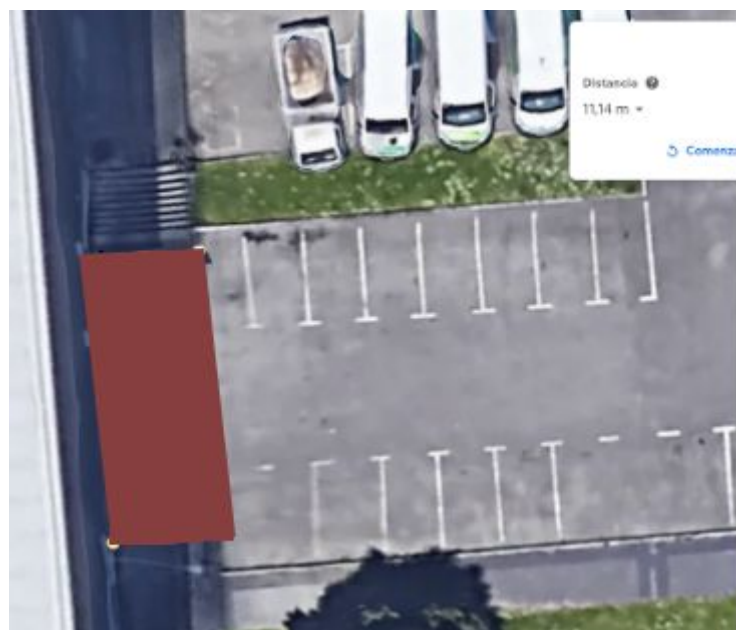
Pensando en el palacio de deportes la mejor ubicación del tanque sería probablemente la parte trasera en el lado del pabellón en el que pensábamos captar agua, en concreto se podría aprovechar de forma eficiente esta zona:



Ya que en esa zona que se ve a la izquierda de parking no hay ningún acceso al edificio y gracias al asfaltado se facilita mucho un supuesto acceso para baldeadoras.



Con una medición en Google Earth contamos aproximadamente 11 metros útiles en los que se podría instalar un depósito, gracias a esta gran distancia podíamos obtener volúmenes bastante grandes sin necesidad de salir mucho del edificio.. Por ejemplo en el caso de un tanque de  $150 \text{ m}^3$  podría tener unas dimensiones de  $11 \times 3.4 \times 4$  metros. Un ejemplo aproximado del espacio que ocuparía se puede ver abajo con 11 metros de largo y 3,4 metros de ancho.



Pensando ahora en el polideportivo de la Perchera es más fácil ubicar un depósito ya que la parte trasera de las instalaciones está asfaltada, pero no tiene ningún tipo de salida del edificio



y carece de uso actualmente. Pensando en el acceso de una supuesta baldeadora la instalación podría realizarse aquí:



En esa zona podrían sacarse hasta 15 metros lineales útiles en los que poder posicionar el tanque, en este caso de 100 metros cúbicos:



Teniendo esta gran longitud lineal, y teniendo en cuenta lo poco expuesta y poco cuidada que está la fachada, podemos variar mucho el diseño del tanque sin tener tanto en cuenta el aspecto del mismo, por lo que optamos por la idea que probablemente pudiera ser más económica un prisma de lado cuadrado.

Con respecto al sistema de recogida de agua, la idea sería construir un nuevo canalón por fuera del edificio que atraviese la fachada en diagonal, que vaya recogiendo agua una vez filtrada por las distintas bajantes de la pared y luego deposite el agua en el tanque como se puede ver en la imagen.





Para la fabricación de estos depósitos las tecnologías pueden ser muy variables, existiendo en el mercado desde tanques de cemento y forjado pensados sobretudo para usos industriales de gran consumo y muy expuestos a pequeños tanques fabricados por rotomoldeo o extrusión soplado pensados para el uso ocasional para el riego de un jardín pequeño. En esa escala y pensando en el tanque propuesto tendrá con un uso considerable pensamos inicialmente en tanques plásticos de gran volumen, generalmente fabricados de polietileno o poliéster reforzado. Pero descartamos la idea por la escasa oferta de tanques lo suficientemente grandes de ese tipo de materiales, ya que la mayoría de tanques son mucho más pequeños, con formas cilíndricas muy marcadas o diseñados para ser soterrados. El diseño ya existente que nos pareció más efectivo para adaptarlo a las necesidades de cada centro es un diseño basado en placas modulares que te permiten instalar un tanque de forma prismática y tamaño variable de la forma:



Ya que este diseño a un precio relativamente bajo nos permitirá hacer un tanque de la forma deseada sin necesidad de pagarlo como un tanque hecho para nosotros de forma específica. Estos modelos de tanques están compuestos por placas compuestas de acero galvanizado de fácil ensamblaje y con entradas y accesos de tamaño variable.

La optimización del uso del agua preocupa a las administraciones públicas y en concreto al Patronato de Deportes, cada año se gastan grandes cantidades de agua, en el año 2018 se gastaron 100.732 metros cúbicos de agua en las diversas instalaciones deportivas del Patronato Municipal, en 2017 se gastaron 114.911 metros cúbicos, 2016 en 110965.

En el apartado de Presupuesto se recogen un pequeño presupuesto con las características más importantes que tendría el sistema de captación de agua de lluvia con un depósito externo en el pabellón de La Perchera.

#### **-Estudio de Mercado y viabilidad técnica**

Utilizar el agua de lluvia para los consumos sustituibles dentro del edificio es algo más complicado sobretodo si el edificio ya está construido y requiere de obras para instalar la nueva red separativa. En Asturias no hay ejemplos de polideportivos donde está funcionando un sistema de recolección de agua pluvial o de reutilización de aguas grises para consumo interno aunque se intentó en Langreo pero no funcionó. Lo que sí que es más viable destinar el agua a otros usos fuera del edificio como pueden ser el riego de jardines y huertos, la limpieza de calles, uso antiincendios...

En este caso hay más ejemplos como Emulsa, la captación y almacenamiento para usos agrícolas, esto último sobretodo en países hispanoamericanos y en EEUU donde está mucho más extendido debido a la escasa capacidad de sus redes de agua potable a las que no pueden cargar con sus necesidades agrarias.

## 2.3. Consumo del agua captada

El siguiente reto que nos tenemos que enfrentar son los modelos por los que podemos utilizar este agua, cuánta agua podemos dedicar a cada uso y según del centro que estemos estudiando qué usos son más viables y eficientes.

Nos hemos centrado en los consumos permitidos por el RD 1620-2007, de 7 de diciembre, en concreto el uso de inodoros y váteres, riego y limpieza de calles.

El RD 1620-2007 dispone unas tablas de criterios de calidad para la reutilización de las aguas para varios usos, estos criterios los usaremos como límites en la calidad de nuestras aguas.

En los próximos apartados hablaremos de los posibles usos.

### 2.3.1. Consumo de agua en instalaciones deportivas

Debido al origen de las aguas utilizadas y la preferencia por la reducción en los tratamientos, tanto por volumen necesario para realizarlos como el incremento de los costes de instalación, tenemos en cuenta las descargas de cisternas de lavabos, que conllevan un porcentaje considerable del consumo de agua en este tipo de instalaciones.

La cisterna media lleva unos 10 l que se descargan con cada uso en las instalaciones deportivas podemos considerar un factor de uso de 1 de cada 3 personas. Teniendo en cuenta estos datos podríamos calcular un uso de agua por sanitarios aproximado en función del número de usuarios. Para el Pabellón de la Perchera obtuvimos que un 23,62% del agua consumida se utilizaba para urinarios e inodoros. Este pabellón cuenta con una pista central y una sala de musculación de 60 metros cuadrados y con 10 vestuarios.

El Palacio de los Deportes en cambio cuenta con una pista central con aforo de 7000 personas, un pabellón auxiliar con un aforo de 500 espectadores sentados, una sala de artes marciales, una sala de halterofilia, una sala de musculación, pistas de squash, una sala de billar, una sala de boxeo, una sala de esgrima, una cafetería-sala vip, 10 vestuarios de equipos y 4 de árbitros y una sauna.

Como no posee salas que usen gran cantidad de agua como piscinas o spas nos quedamos también con que un 23,62% del agua se destina a inodoros o urinarios.

Con el uso de cada una de las instalaciones el gasto aproximado que podríamos cubrir del gasto del pabellón sería:

Pabellón	Gasto total del pabellón [m <sup>3</sup> /año]	Agua que se podría sustituir[m <sup>3</sup> ]	Porcentaje del gasto del pabellón[m <sup>3</sup> ]
La Perchera	437	103,21	23,62%
Palacio de los	6162	1455,46	23,62%

deportes			
----------	--	--	--

### 2.3.2. Consumo de agua en huertos urbanos y jardines

Otro posible uso del agua pluvial es en regadío y mantenimiento de las instalaciones del huerto urbano del Parque del Arroyo del Pisón en Somiό o el riego de zonas ajardinadas cercanas a los polideportivos. Estos huertos urbanos de Somiό se encuentran prόximos a la zona del Palacio de los Deportes por lo que se podría utilizar la cubierta del polideportivo o incluso techar el aparcamiento anexo al mismo para recoger agua en caso de que fuera necesario.

Para calcular la cantidad necesaria se necesita conocer la evapotranspiraci3n del entorno (ET). Para calcular esto se sigui3n las explicaciones del Manual de Riegos y Jardines de la Junta de Andalucía.

El cálculo del consumo de agua de jardines o huertos se realiz3n con las precipitaciones mensuales de lluvia, pero sería más conveniente para un futuro estudio más detallado realizar análisis quincenales o incluso diarios para captar mejor los posibles periodos de sequías en meses a priori más lluviosos.

Pabell3n	Superficie regada [m <sup>2</sup> ]	Agua usada para riego [m <sup>3</sup> /año]	Meses de riego
La Perchera	4770	351,73	Jul,Ago,Sep
Palacio de los deportes	4863	928,07	MAY,JUN,JUL,AGO,SEP

Meses	Jardín anexo Perchera	Huerto Urbano
Mayo	0	87,40
Junio	0	5,057
Julio	171,73 m3	338,698
Agosto	157,74 m3	324,433
Septiembre	22,26 m3	172,4474

### 2.3.3. Consumo de agua baldeo

Otra opción posibles utilizar el agua captada en las cubiertas de los polideportivos municipales para la limpieza de las calles y la lucha contra la contaminación.

Este consumo es uno de los más determinantes en nuestro diseño final por su importancia en el gasto de agua de la ciudad. Pero para diseñar basándose en este consumo se ha de tener una gran cantidad de información del sistema de baldeo y de cómo está organizado a nivel municipal, cosa que debido a la situación actual nos es completamente imposible. Aun así vamos a suponer unos gastos que podríamos asumir con relativa facilidad en cada uno de los centros, una vez cubiertos los otros gastos más fácilmente calculables.

Por noticias de la prensa local y buscando nosotros hemos podido saber que el ayuntamiento de Gijón dispone de máquinas de baldeo de 2000 litros de capacidad y las máquinas emplean 1,69 metros cúbicos por km lineal mientras que el baldeo manual sube a los 5,62. En el año 2018 se limpiaron linealmente 448019 kilómetros de calles en Gijón. Por lo que hay que tener en cuenta este masivo consumo de agua muy fácilmente reemplazable, ya que solo habría que modificar los puntos de recarga de estas baldeadoras independientes siguiendo un ciclo para mantener el nivel de los depósitos.

Independientemente de esto para nuestros cálculos del conjunto del sistema hemos supuesto una extracción de 10 m<sup>3</sup> cada tres días a lo largo de todo el año, lo cual a pesar de no ser un modelo de consumo muy lógico nos permite simular un consumo muy elevado, por el contrario para el cálculo por el método de Carlos del Álamo el modo de reparto de baldeo es programado para hacer el mejor uso posible del agua del depósito como muestra el anexo 12.1

## 2.4. Cálculo del depósito

Un depósito grande ayuda a traspasar el aumento de caudal de entrada, que se produce en los meses más lluviosos, hacia otros meses más secos. Este aumento en el volumen conlleva tanto como un aumento de los costes de la instalación como un mayor impacto arquitectónico pero podría merecer la pena en caso de asegurarnos el uso de ese agua.

### 2.4.1. Basándonos en la guía de aguas pluviales

Para estos cálculos vamos a basarnos en la guía técnica de aguas pluviales de la Asociación Española de Empresas de Tratamiento y Control de Aguas, la norma Norma UNE EN 16941-1:2019 y los datos citados previamente.

Utilizando la superficie techada, en m<sup>2</sup>, nombrada anteriormente, los datos pluviométricos, en L/(m<sup>2</sup>\* año), y un coeficiente de pérdidas que, tomamos como 0.8 para nuestros cálculos ya que los techos son llanos sin grava o inclinados, que tiene en cuenta tanto el techado como las bajantes, obtenemos una recolección de agua de la forma:

$$O = S \times C_{SC} \times P$$

Con esta fórmula podemos aproximar el volumen de agua capturada por las bajantes del techo y con ello el agua inicial que se podría capturar en nuestro sistema.

Para el cálculo del volumen del depósito la guía recomienda un cálculo de la forma:

$$V_{DEPÓSITO} = D/365 \text{ días} \times F_D \times P$$

Donde D sería la demanda total en L, Fd es un factor de dimensionado para tener en cuenta la sedimentación en el depósito que intentamos prevenir pero hemos de tener en cuenta y P es el periodo sin lluvias que se recomienda entorno a los 30 días para el caso de Gijón.

Con estos cálculos los volúmenes de depósitos en m<sup>3</sup> serían respectivamente:

Volúmenes del depósito para varios casos				
Lugar	Consumo instalación	Riego cercano	Consumo y riego	Consumo, riego y baldeo
Palacio deportes	143,6153425	91,53546293	235,1508054	355,4795725
La Pecherona	10,17994521	34,69151737	44,87146258	165,2002297

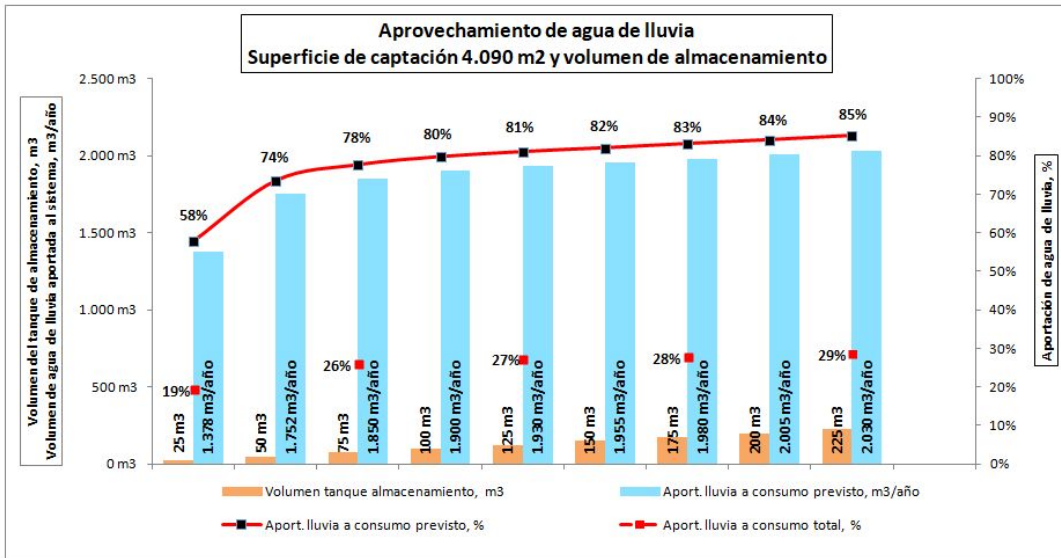
En esta tabla hay que tener en cuenta que la cantidad de agua disponible para cada uno de los centros es muy dispar ya que la superficie de captación del palacio de los deportes es del orden de 4 veces superior.

**2.4.2. Basados en ayuda de arquitecto especializado**

Para la realización de estos cálculos hemos contactado con Carlos del Álamo Jiménez, un arquitecto con muchos años de experiencia en la instalación y el estudio de sistemas de aprovechamiento de agua pluvial. Con la ayuda de su metodología de cálculo basada en el estudio diario del agua en el tanque repartiendo los días de lluvia del mes en los primeros días del mismo y asumiendo los consumos día a día.

2.4.2.1. Palacio de los deportes

Su estudio para este caso comienza con una proyección de las eficiencias de varios depósitos para poder determinar qué instalación tiene mejor rendimiento y realizar los cálculos con la instalación elegida. El agua se usa para el riego del huerto urbano, consumo interno y baldeo.

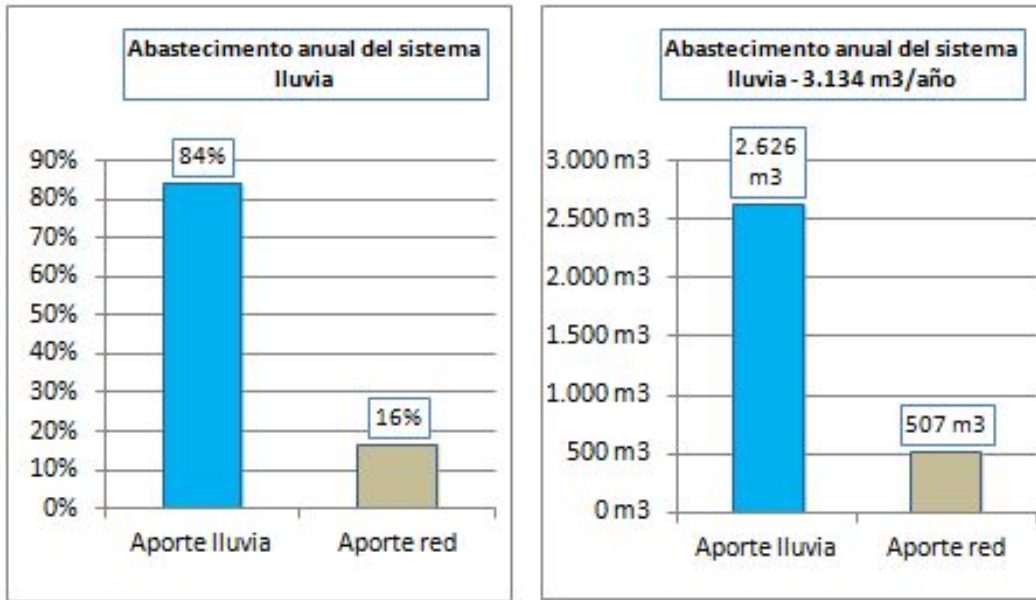


Con la ayuda de esta gráfica determinamos que la relación eficiencia-tamaño del depósito es probablemente más óptima a los 100 m<sup>3</sup>, la eficiencia crece de forma cada vez más lenta con el incremento sucesivo de tamaño de depósito. Con ese tamaño de 100 m<sup>3</sup> se realiza el estudio del volumen de agua en el depósito a lo largo del tiempo.

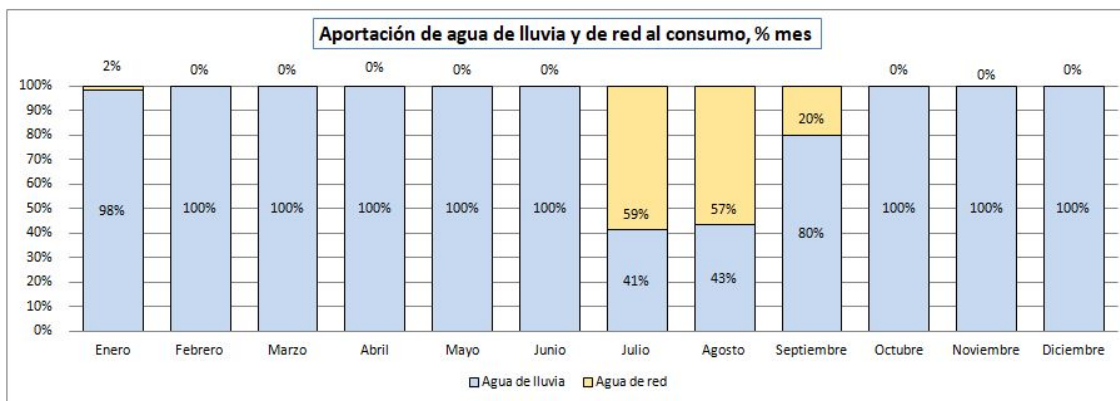




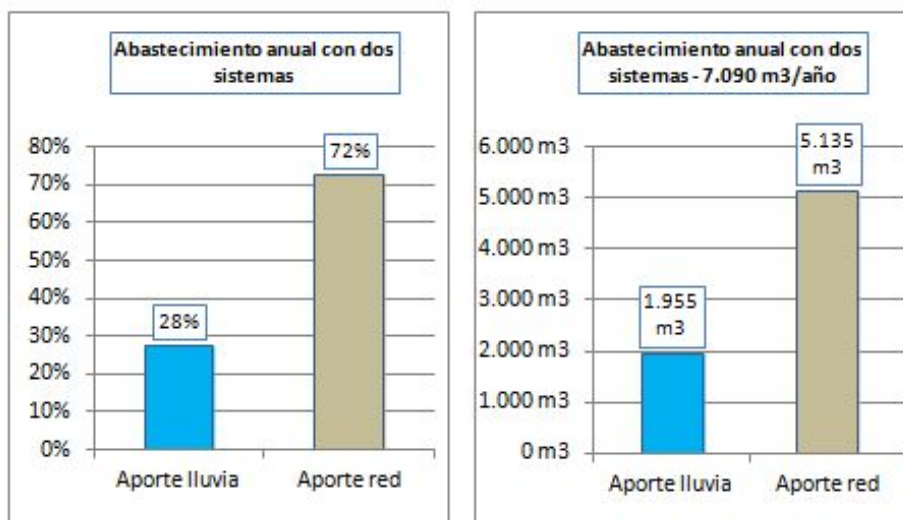
Como se puede observar en los meses veraniegos el tanque llega a secarse y hay que realizar aportes de red, el valor de esos aportes sería de:



Y los meses en los que realizamos esos aportes serían:

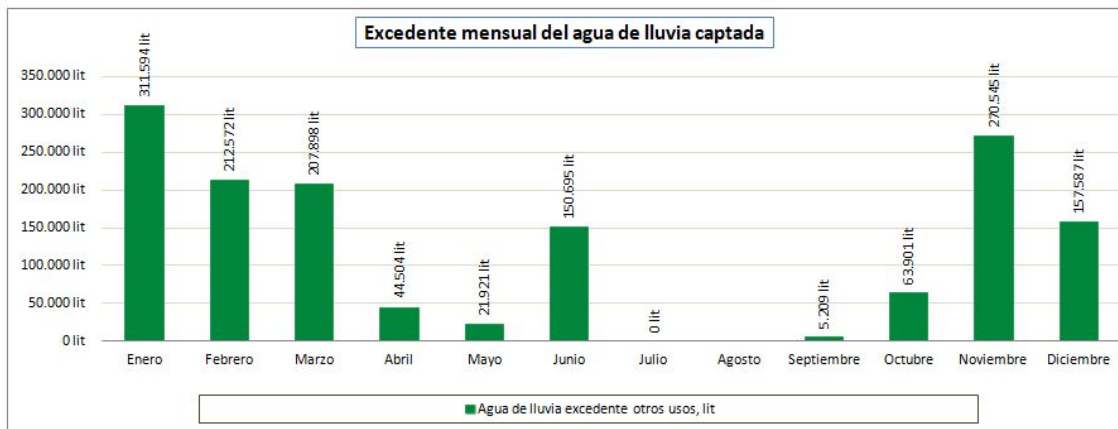


Con este aporte de red el total de gasto de la instalación, teniendo en cuenta el agua potable que es intocable, es decir para consumo e higiene humana, los porcentajes quedarían de la forma:



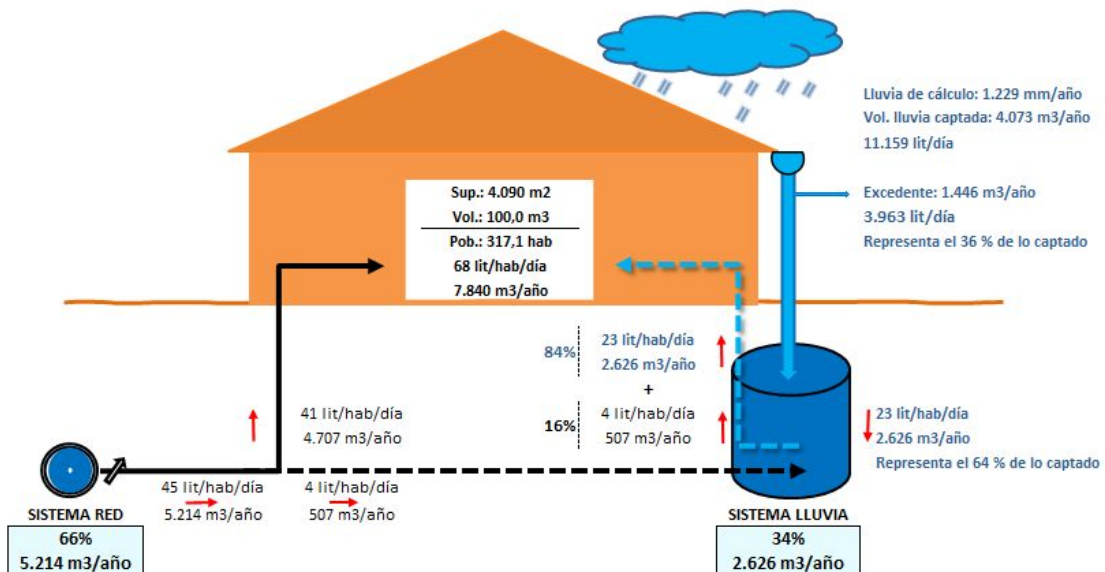


En este estudio también se tiene en cuenta el agua que desborda el sistema que sería un 36% del agua captada total y desbordaría aproximadamente en los meses siguientes:



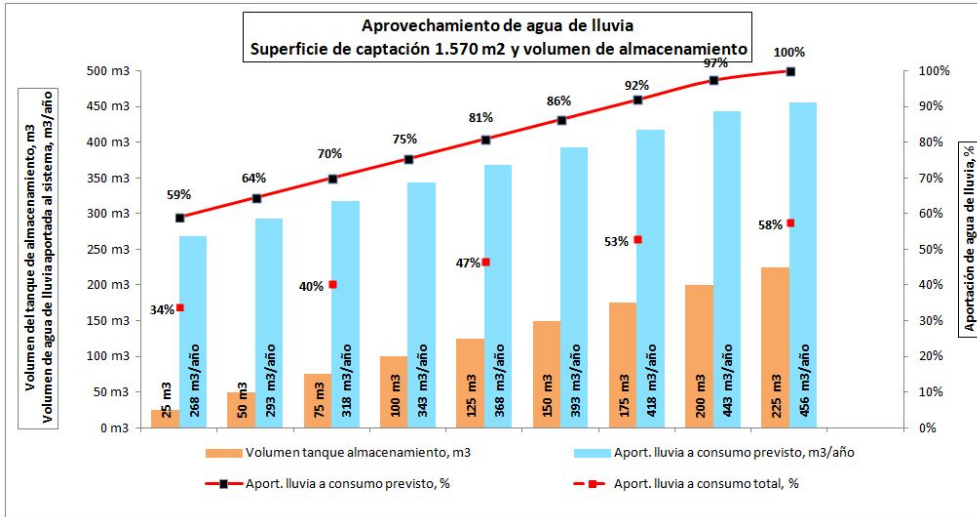
Estos meses sería idóneo que el sistema de limpieza de la ciudad recargarse las baldeadoras de forma más asidua en el depósito para reducir al mínimo posible el agua desborda y por ende malgastada, lo cual es el objetivo principal de este estudio.

Como resumen este grafismo muestra todos los datos de este sistema en funcionamiento con todos los gastos y entradas calculados en apartados anteriores.



2.4.2.2. La Perchera

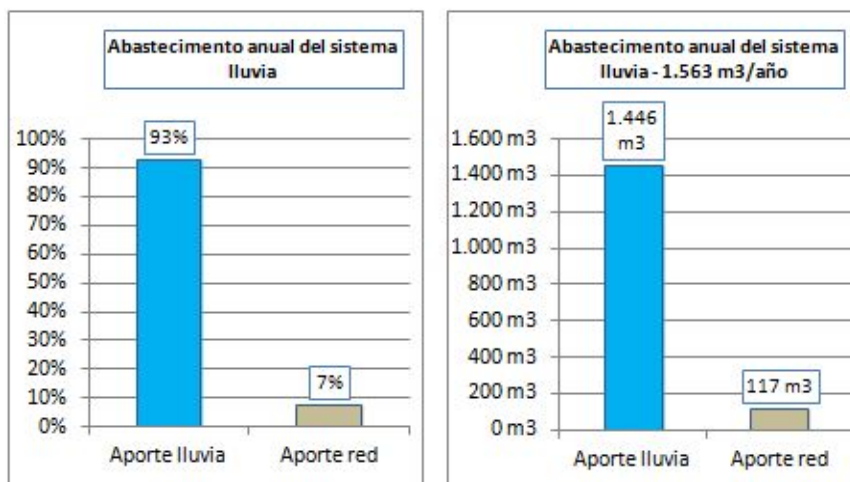
Al igual que en el apartado anterior su estudio comienza con una comparación de las eficiencias de distintos depósitos



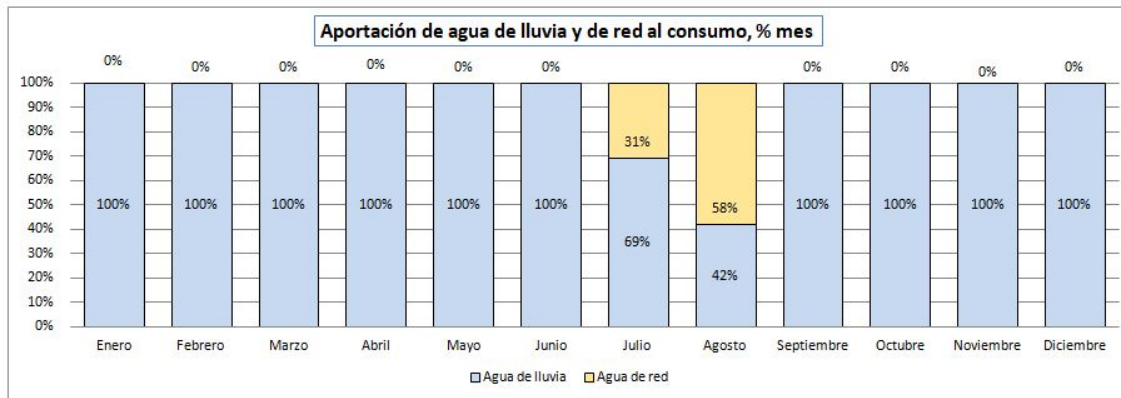
Con la ayuda de esta gráfica determinamos que la relación eficiencia-tamaño del depósito es probablemente más óptima a los 100 m<sup>3</sup>. Con ese tamaño de 100 m<sup>3</sup> se realiza el estudio del volumen de agua en el depósito a lo largo del tiempo



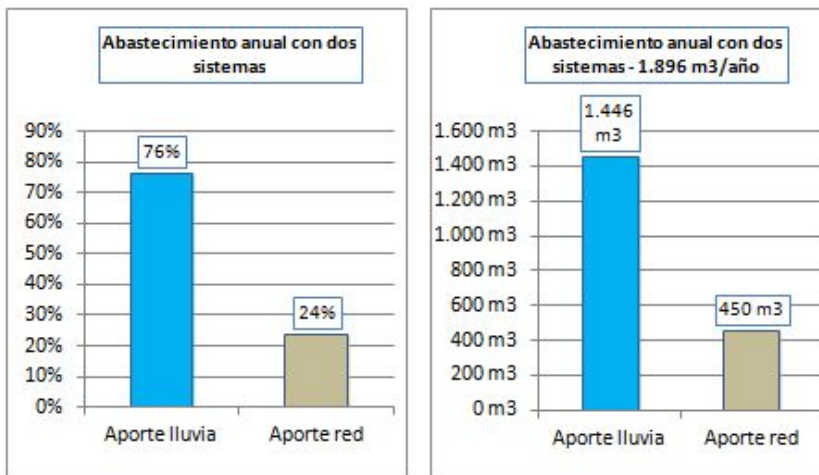
.Como se puede observar en los meses veraniegos el tanque llega a secarse y hay que realizar aportes de red, el valor de esos aportes sería de:



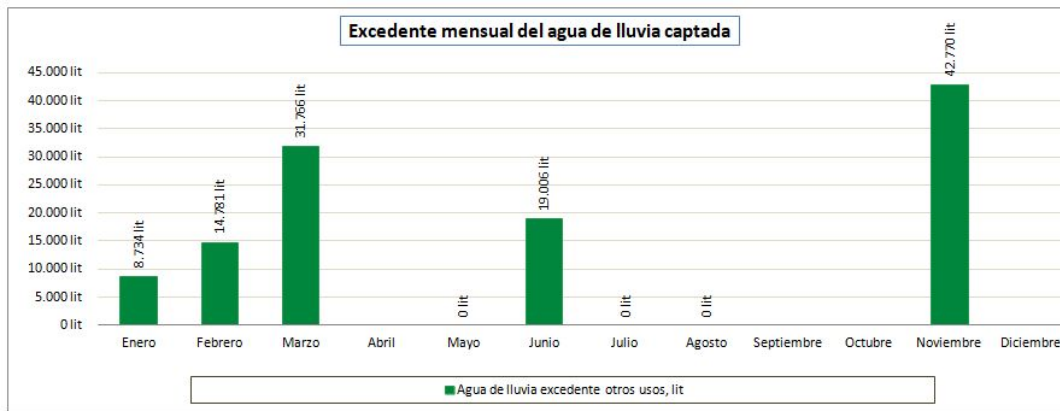
Y los meses en los que realizamos esos aportes serían:



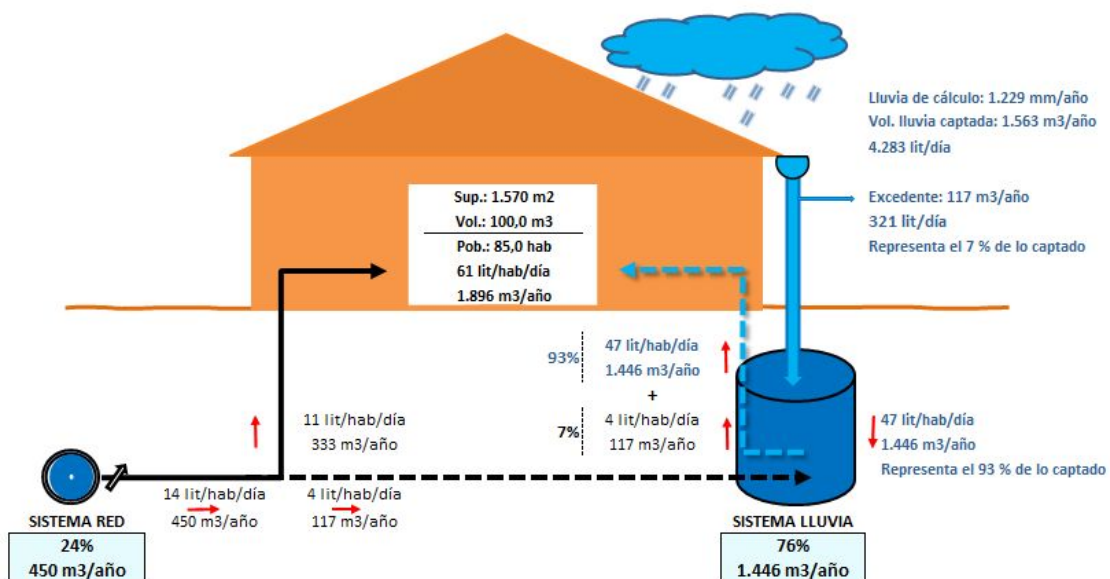
Con este aporte de red el total de gasto de la instalación, teniendo en cuenta el agua potable que es intocable, es decir para consumo e higiene humana, los porcentajes quedarían de la forma:



En este estudio también se tiene en cuenta el agua que desborda el sistema que sería un 76% del agua captada total y desbordaría aproximadamente en los meses siguientes:



Estos meses sería idóneo que el sistema de limpieza de la ciudad recargarse las baldeadoras de forma más asidua en el depósito para reducir al mínimo posible el agua desborda y por ende malgastada, lo cual es el objetivo principal de este estudio. Como resumen este grafismo muestra todos los datos de este sistema en funcionamiento con todos los gastos y entradas calculados en apartados anteriores.



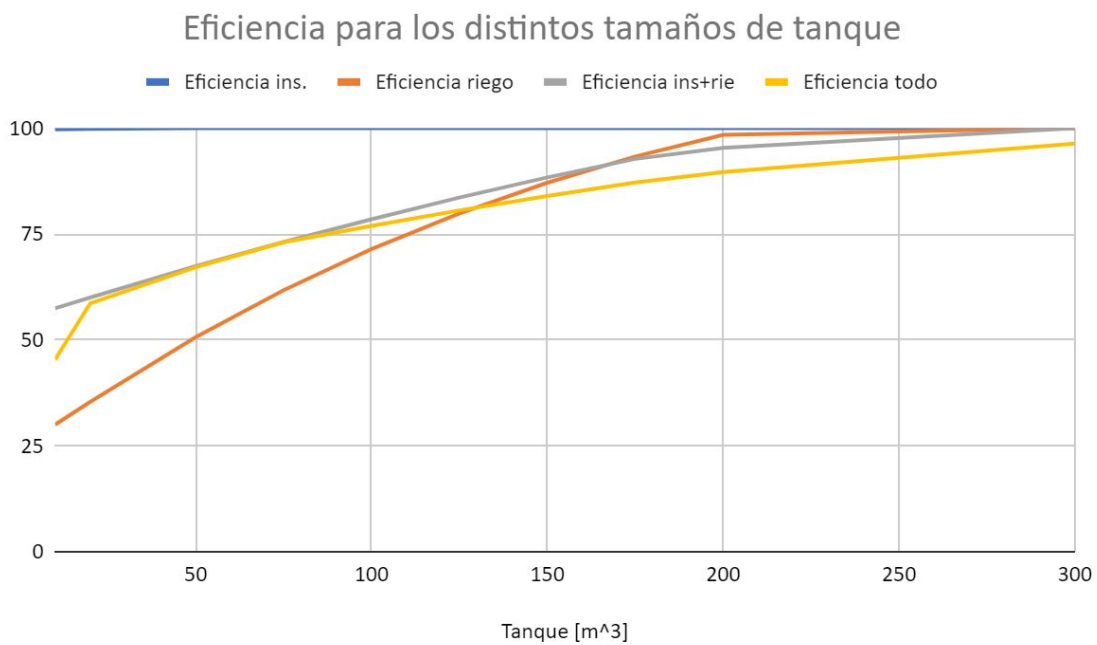
### 2.4.3. Basados en el reparto uniforme de la media

Para estos cálculos hemos la lluvia media de los meses entre sus días totales y considerado esta entrada como el positivo en el depósito. Posteriormente asumido un gasto diario como negativo para proyectar el supuesto nivel del depósito con el paso de los días para cada uno de los usos. Y con ese uso poder medir la eficacia del tamaño del depósito calculado mediante el índice de cobertura de los requisitos, como lo muestra la norma UNE EN 16941-1.

Estos cálculos nos permiten graficar la eficiencia de los distintos tamaños de depósito para las distintas situaciones, una solo supliendo el agua que podemos sustituir del polideportivo, otra supliendo el riego cercano, una tercera teniendo en cuenta ambas y finalmente una situación en la cual también se tiene en cuenta un baldeo constante durante todo el año.

#### 2.4.3.1. Palacio de los deportes

Las gráficas de eficiencia obtenidas de aplicar este método serían de la forma:

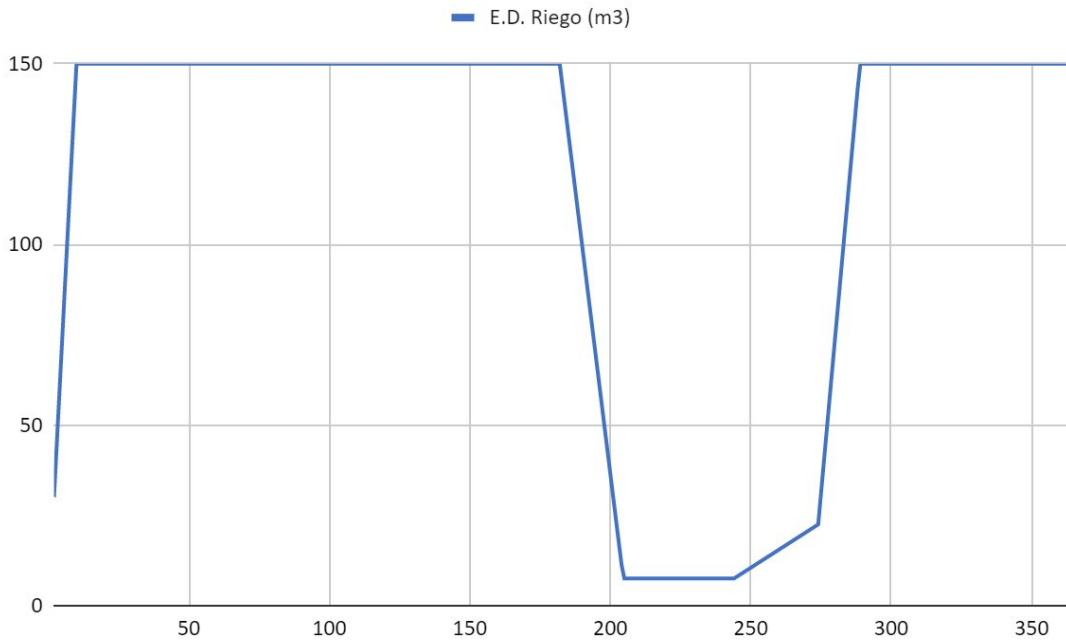


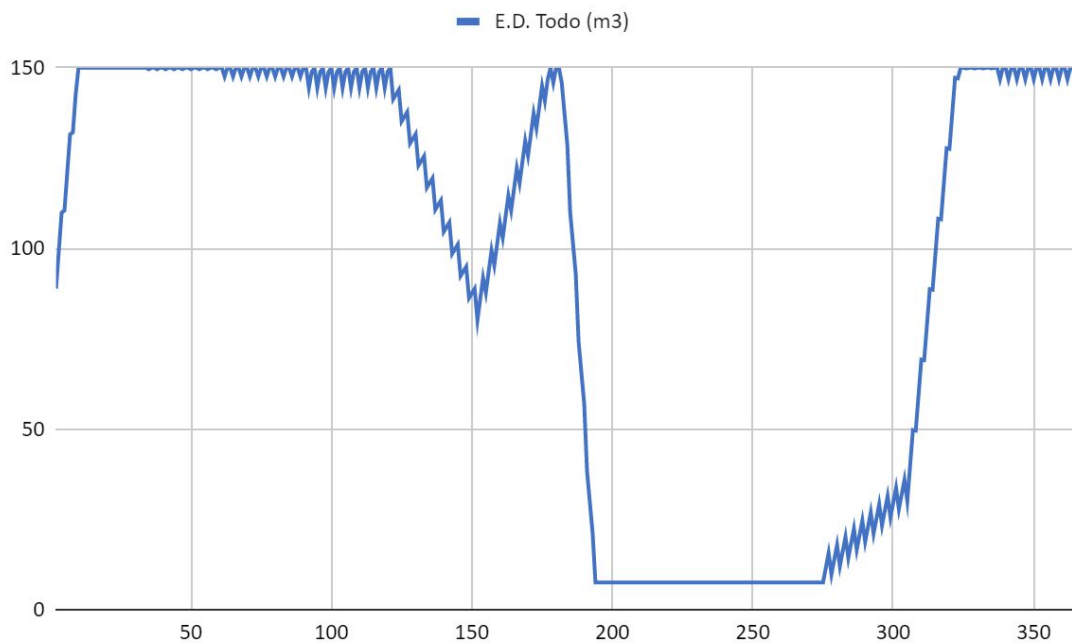
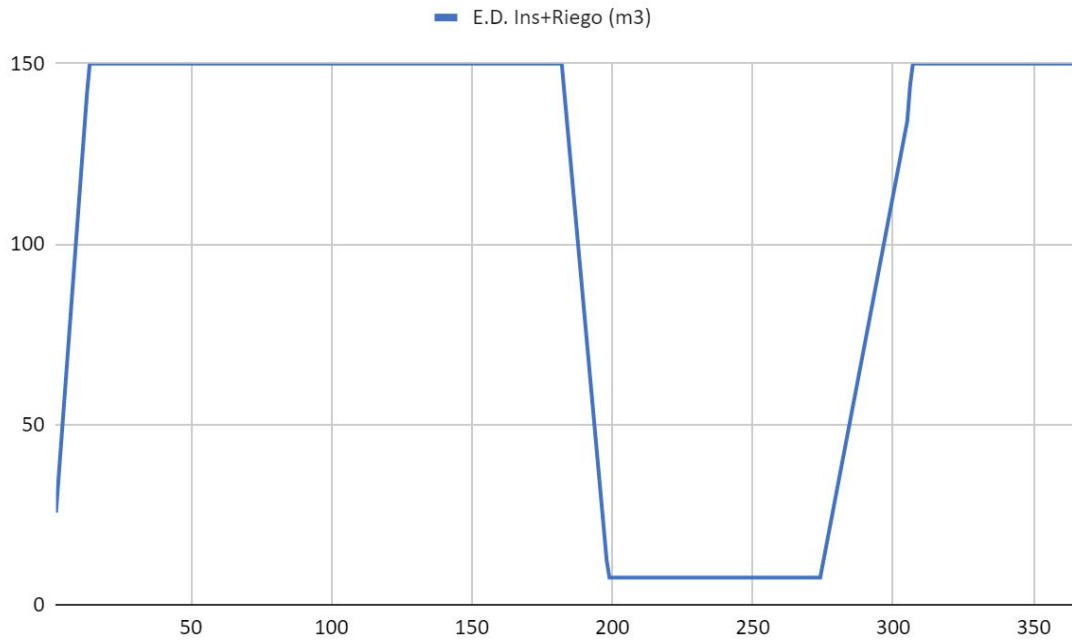
Se puede observar como la eficiencia del depósito aumenta de con el tamaño del mismo creciendo más rápido al principio y más lento a mayor tamaño de depósito. En este caso la eficacia del uso en agua en instalaciones aparece como perfecta a todos los tamaños de

depósito debido a la gran captura de agua comparada con el gasto y a la suposición de lluvia diaria. Basándonos en estos datos los depósitos seleccionados serían:

	Consumo instalación	Riego cercano	Consumo y riego	Consumo, riego y baldeo
Volumen del depósito [m <sup>3</sup> ]	75	150	150	150
Eficiencia instalación [%]	100	87,14	88,39	84

La evolución de agua en el tanque del tamaño escogido en cada una de las suposiciones, exceptuando la de instalación solo porque la metodología de cálculo la despoja de cualquier interés que pudiera tener, sería:



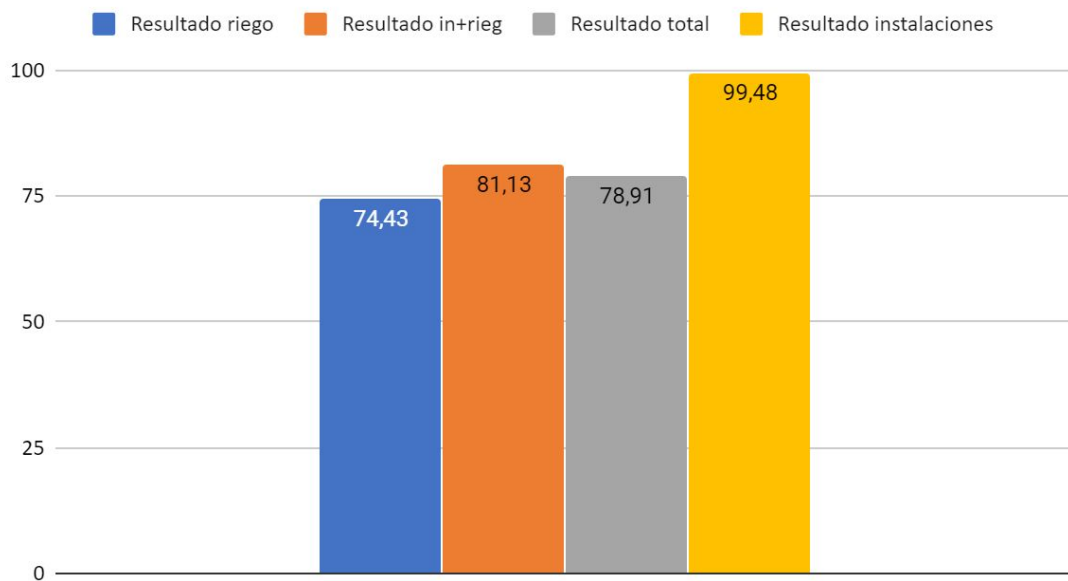


Como se puede apreciar en todas ellas hay una gran bajada en los meses veraniegos derivada de las necesidades de riego del jardín, lo que implica un aporte al sistema a nuestro depósito en esos meses, los porcentajes de aporte para cada uno de los casos serían de:

	Consumo instalación	Riego cercano	Consumo y riego	Consumo, riego y baldeo
Volumen	75	150	150	150

depósito [m <sup>3</sup> ]				
Aporte de agua de red al depósito pluvial [%]	0,52	25,57	18,87	21,09
Aporte de agua de red al depósito pluvial [m <sup>3</sup> ]	7,5	237,32	449,93	759,98

### Porcentaje de agua de lluvia sobre consumo tocable. PD



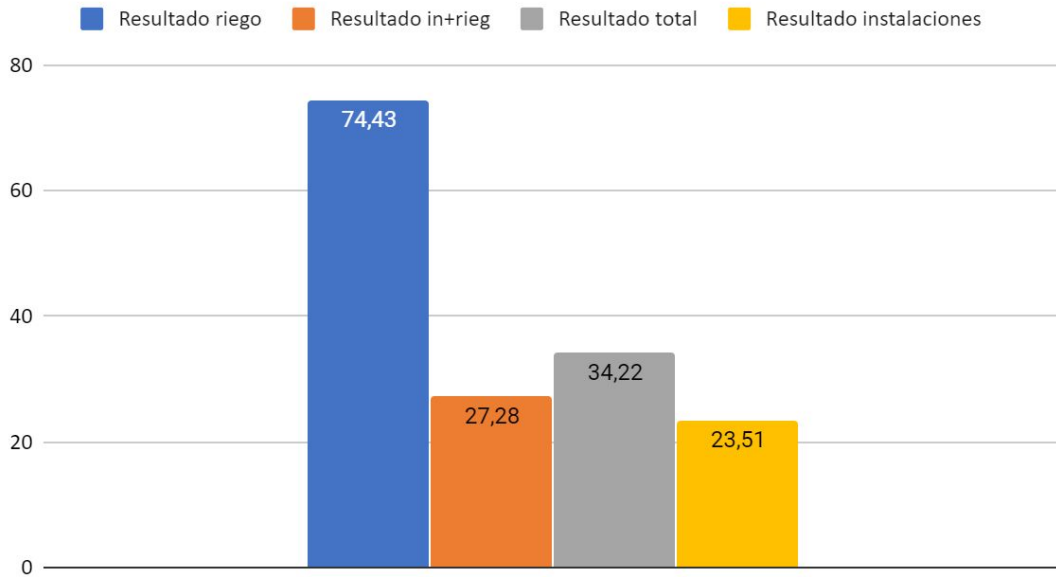
Y teniendo en cuenta también el agua no sustituible el porcentaje al total de consumo de agua que aporta la lluvia sería de:

	Consumo instalación	Riego cercano	Consumo y riego	Consumo, riego y baldeo
Volumen depósito [m <sup>3</sup> ]	75	150	150	150
Aporte de agua de red al consumo total [%]	23,51	74,43	27,28	34,22



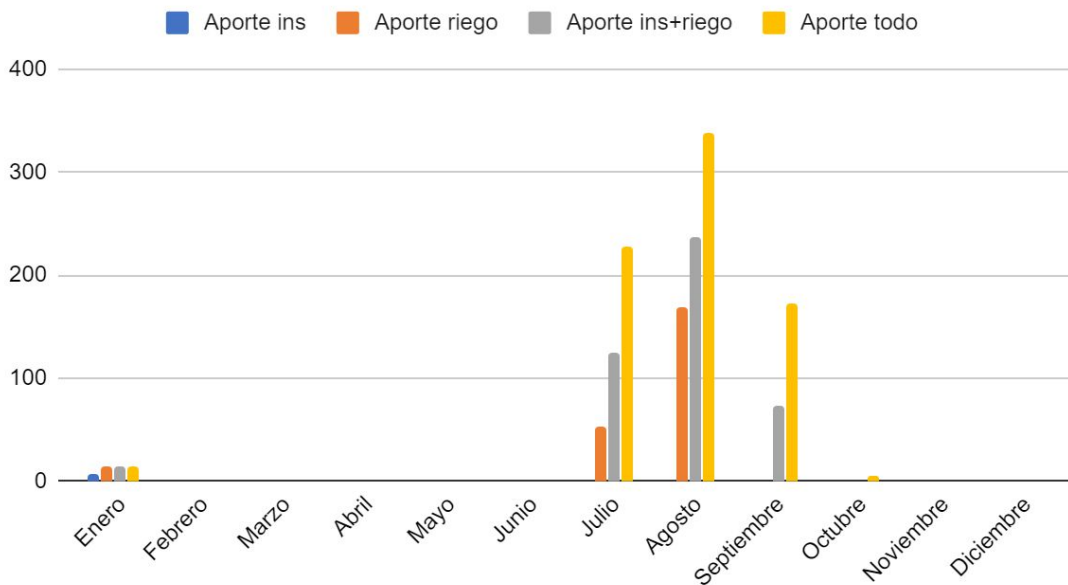
Aporte de agua de red al consumo total [m <sup>3</sup> ]	4721,53	237,32	5156,46	5466,51
--	---------	--------	---------	---------

Porcentaje de agua de lluvia sobre consumo total. PD



Y estaría localizado en los meses siguientes:

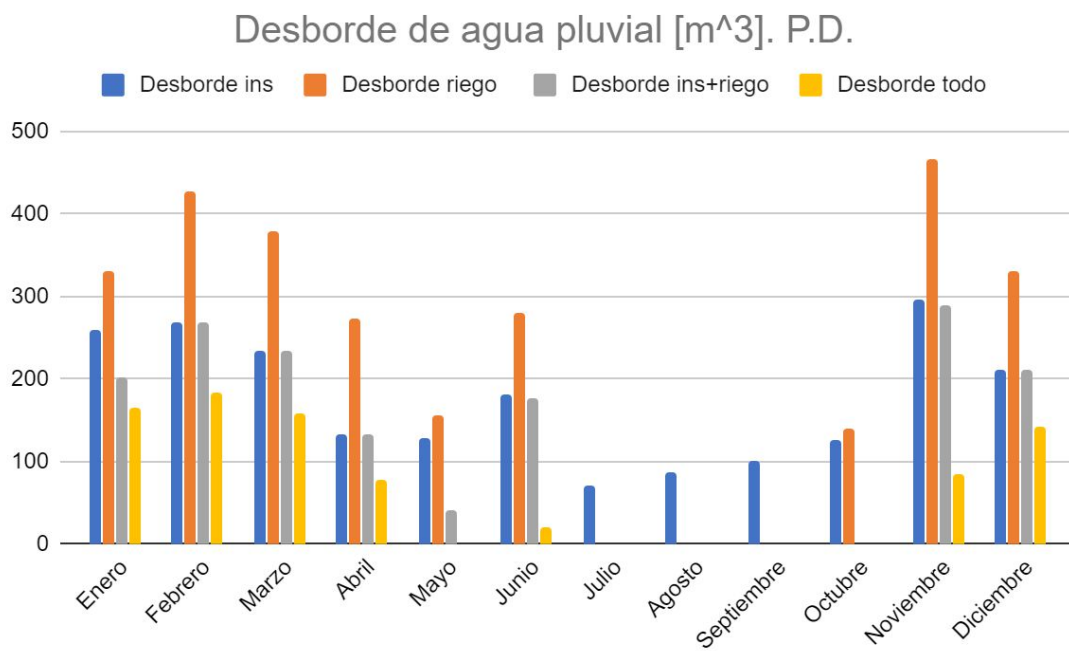
Aportes de agua de red [m<sup>3</sup>]. P.D.



Con estos datos podemos también calcular el desborde que tenemos y los meses en los que se sitúa que serían de:

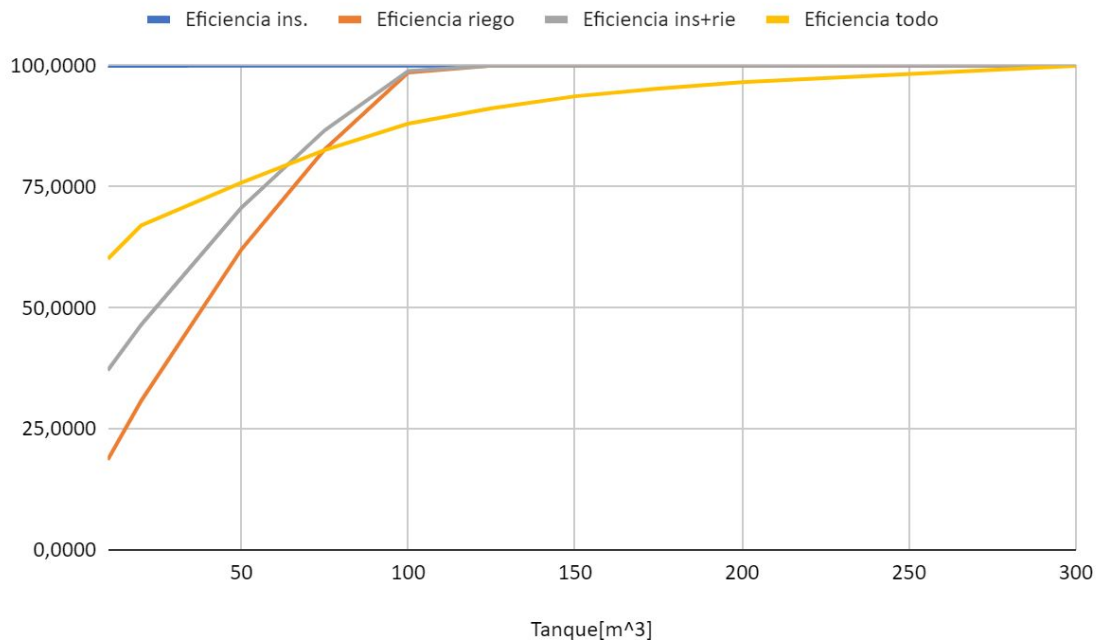
	Consumo instalación	Riego cercano	Consumo y riego	Consumo, riego y baldeo
Volumen depósito [m <sup>3</sup> ]	75	150	150	150
Volumen de agua desbordado	2095,52	2778,383055	1555,265141	834,4282951

Y disperso entre los meses:



### 2.4.3.2. La Perchera

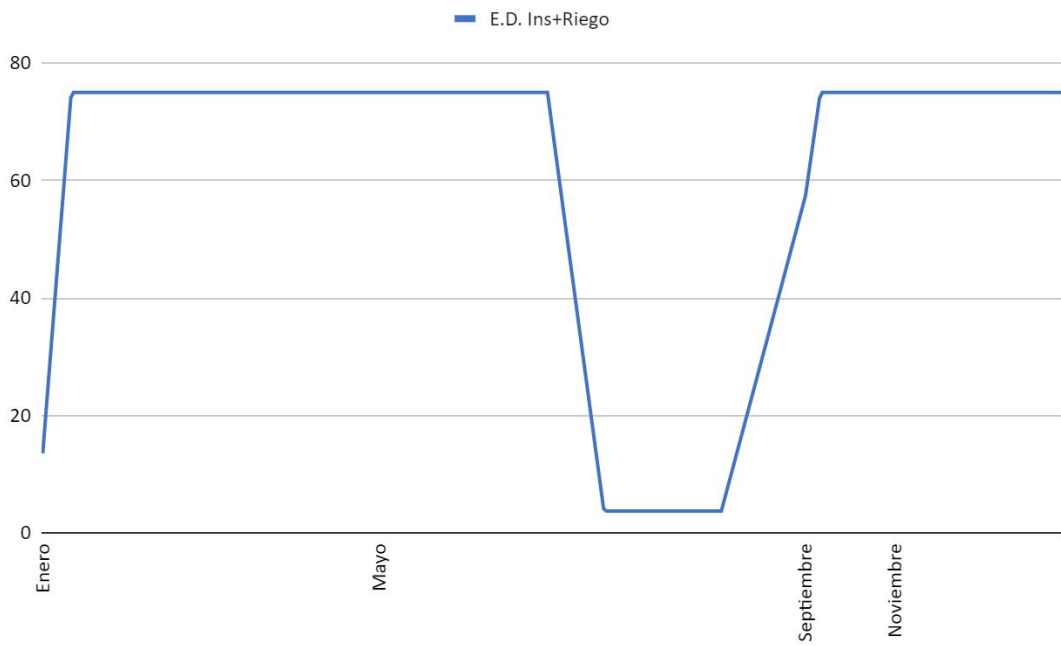
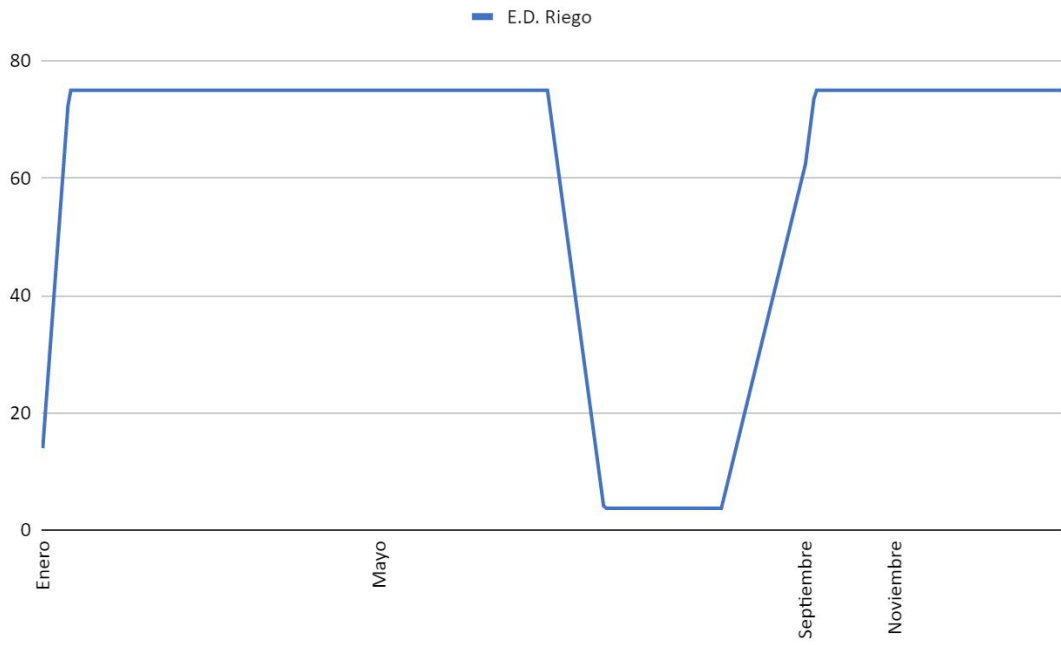
Las gráficas de eficiencia obtenidas de aplicar este método serían de la forma:

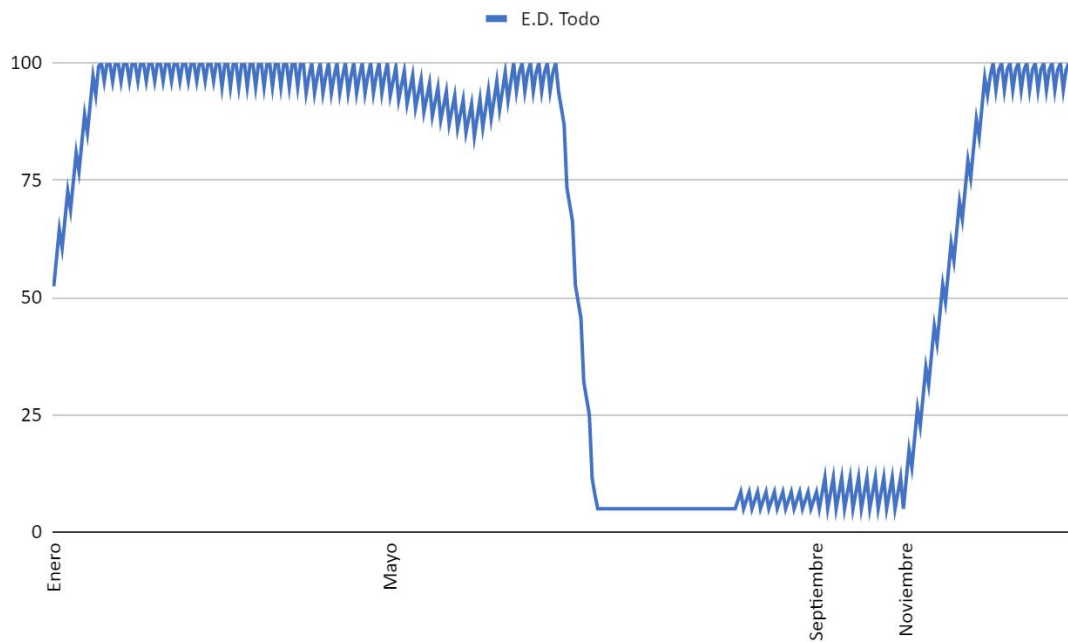


Al igual que en caso del palacio de los deportes la eficacia crece con el tamaño del depósito y el gasto en instalaciones aparece de una forma excesivamente idílica debido a la gran superficie y escaso consumo. Los tamaños de depósito seleccionados en este caso serían:

	Consumo instalación	Riego cercano	Consumo y riego	Consumo, riego y baldeo
Volumen depósito [m³]	50	75	75	100
Eficiencia instalación [%]	100	82,71	86,64	88,02

La evolución de agua en el tanque del tamaño escogido en cada una de las suposiciones, exceptuando la de instalación solo porque la metodología de cálculo la despoja de cualquier interés que pudiera tener, sería:

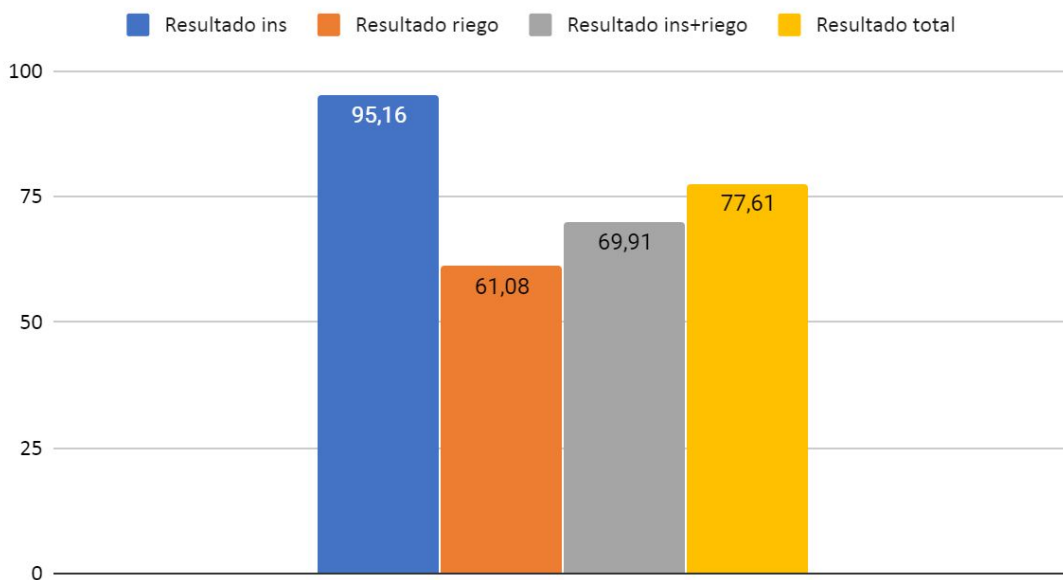




Como se puede apreciar en todas ellas hay una gran bajada en los meses veraniegos por las necesidades de riego del jardín, lo que implica un aporte al sistema a nuestro depósito en esos meses, los porcentajes de aporte para cada uno de los casos serían de:

	Consumo instalación	Riego cercano	Consumo y riego	Consumo, riego y baldeo
Volumen depósito [m <sup>3</sup> ]	50	75	75	100
Aporte de agua de red al depósito pluvial [%]	5	38,92	30,09	22,39
Aporte de agua de red al depósito pluvial [m <sup>3</sup> ]	4,84	136,90	136,90	374,9557107

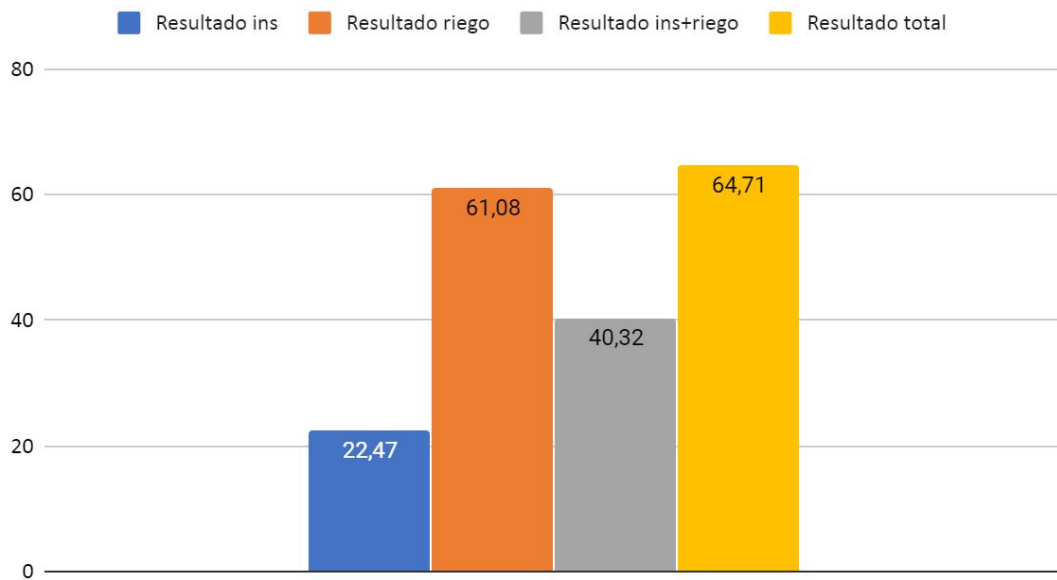
### Porcentaje de agua de lluvia sobre consumo tocable. Perchera



Y teniendo en cuenta también el agua no sustituible el porcentaje al total de consumo de agua que aporta la lluvia sería de:

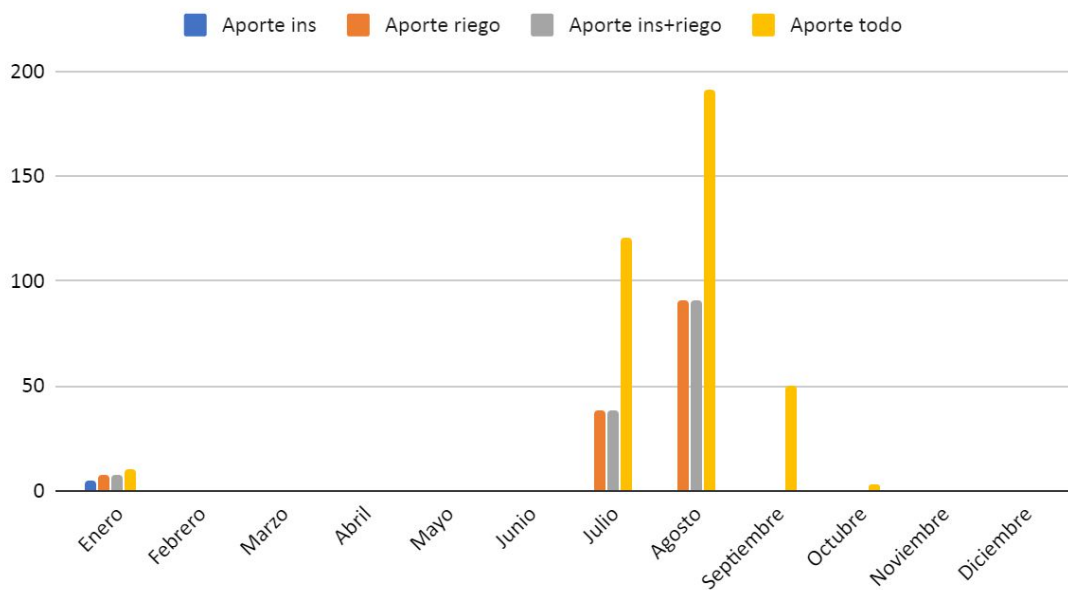
	Consumo instalación	Riego cercano	Consumo y riego	Consumo, riego y baldeo
Volumen depósito [m <sup>3</sup> ]	50	75	75	100
Aporte de agua de lluvia al consumo total [%]	22,47	61,08	40,32	64,71
Aporte de agua de lluvia al consumo total [m <sup>3</sup> ]	98,19	214,83	318,02	1299,85

### Porcentaje de agua de lluvia sobre consumo total. Perchera



Y estaría localizado en los meses siguientes:

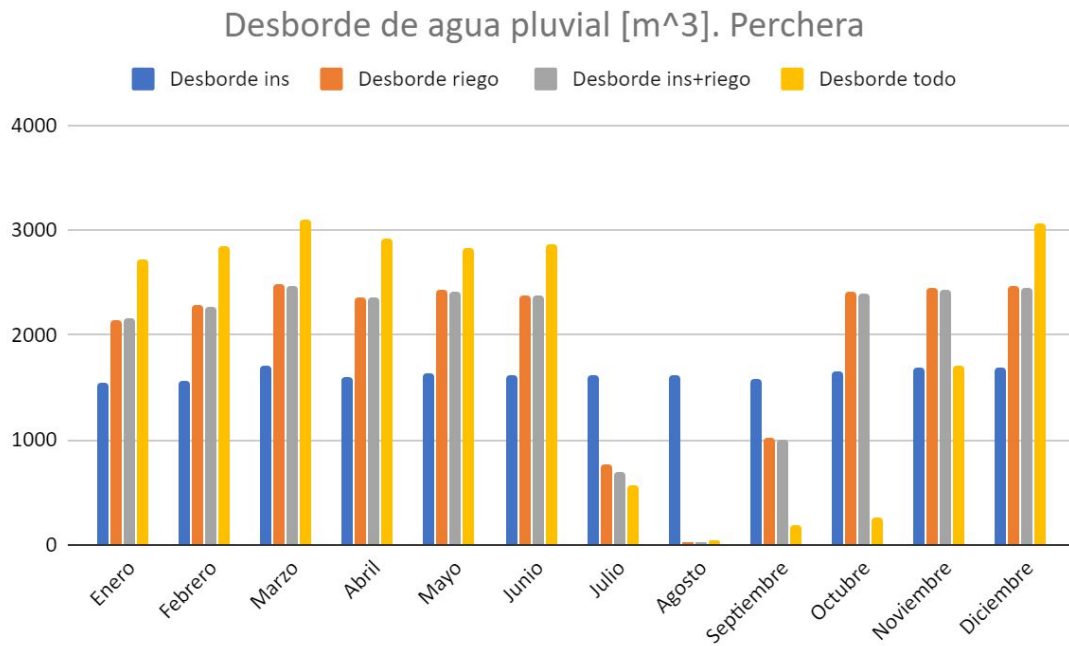
### Aporte de agua de red [m<sup>3</sup>]. Perchera



Con estos datos podemos también calcular el desborde que tenemos y los meses en los que se sitúa que serían de:

	Consumo instalación	Riego cercano	Consumo y riego	Consumo, riego y baldeo
Volumen depósito [m <sup>3</sup> ]	75	150	150	150
Volumen de agua desbordado	37235,63	30267,80	30049,21	23119,84

Y disperso entre los meses:

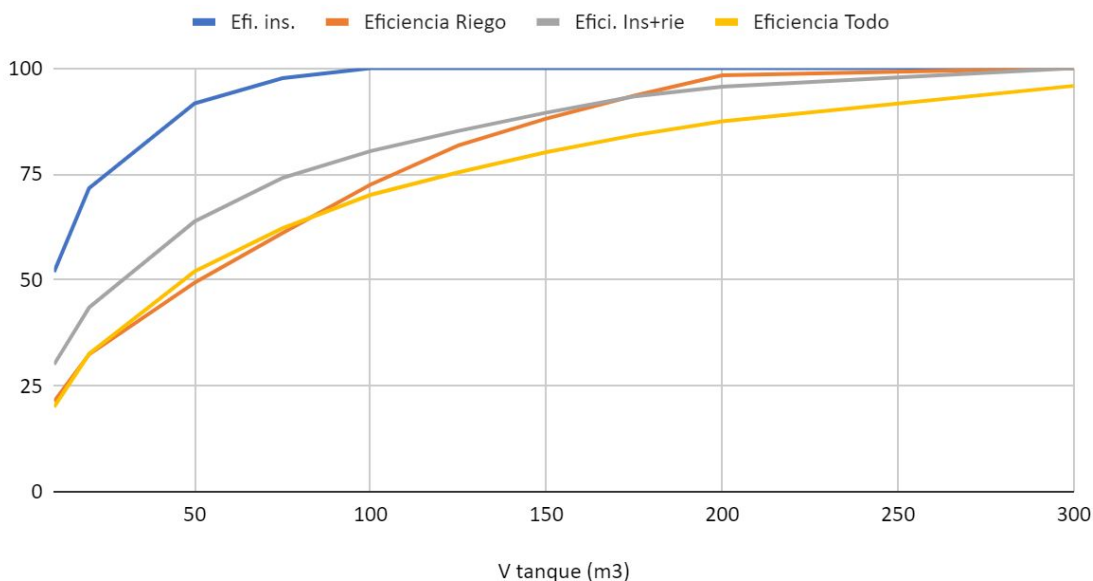




#### 2.4.4. Modelo aplicado al año 2019

Realizamos unos cálculos análogos a los realizados en el reparto uniforme para poner a prueba los mismos en un caso especialmente seco de los últimos 5 años. La media de lluvia en Gijón es de 1229,4 mm mientras que la lluvia de este año fue de 1161,7 mm. La eficacia de los tanques en esta suposición sería:

Efi. ins., Eficiencia Riego, Efici. Ins+rie y Eficiencia Todo



Al igual que en las otras suposiciones la eficiencia sube de forma cada vez más lenta con el incremento de tamaño del tanque, en estas gráficas se puede apreciar que la eficacia de la instalación en casos reales no tiene porque llegar a ser tan alta, pero con un tanque no tan grande se puede llegar a suplir por completo. esta comparación nos permite ver que esa proyección diaria al tener que instalar tanques tan grandes no produce tantos errores como se pudiera pensar.

#### 2.5. Presupuesto

Se realiza un estudio muy básico de un posible tanque de almacenamiento en la Perchera para solamente ser usado por riego de jardines y para captación de agua de baldeo de 100 metros cúbicos. El sistema propuesto debe de contar con los siguientes sistemas para estar de acuerdo a la normativa vigente:

- El tanque deberá contar con un sistema que permita el desborde del agua sobrante antes de llegar al tanque y el desborde de las primeras aguas de lluvia después de un periodo de sequía.

- Se deberá contar con una cisterna intermedia a una cota superior al tanque para introducir el agua de reserva y evitar contaminación por refluo.
- El tanque contará con una entrada calmada para evitar remover los sedimentos que pudieran ser acumulados y de una salida para evitar desbordamientos
- Las bajantes de la Perchera contarán con filtros para la eliminación de partículas gruesas como hojas, ramas u otras, siendo 19 bajantes en total.
- En caso de necesitar un mayor tratamiento, este se incorporaría pero antes sería necesario hacer pruebas sobre la calidad del agua de lluvia recogida.
- El tanque deberá contar con una bomba para la distribución del agua.
- Existirán unos sensores para medir el ph del agua, su temperatura y parámetros críticos de acuerdo con la normativa vigente.
- Se señalarán el sistema de tuberías del tanque y los lugares donde se use el agua de lluvia como de no potable de acuerdo con el código técnico de la edificación.
- Existirá un dispositivo como por ejemplo un semáforo que alerte de cuando se pueda coger agua y cuando no.

Teniendo todo esto en cuenta el presupuesto quedaría de la forma:

	€/ud	nº ud	Tamaño	Coste
Bajante	13,35	19	3	760,95
Grupo de presión	2500	1	1	2500
Filtro bajante	50	6	1	300
Acometida riego	205,6	1	1	205,6
Adquisición del tanque	4000	1	100m3	4000
Montaje del tanque	40	10	1	400
Control cloro	2072,4	1	1	2072,4
Subtotal fabricación y montaje				10238,95
Gastos generales			16%	1638,23
Beneficio industrial			6%	614,34
<b>Total</b>				<b>12491,52</b>

Hay que tener en cuenta que este presupuesto está realizado de una forma muy aproximada debido a la necesidad de componentes bastante poco comunes y en nuestra poca experiencia realizando este tipo de cálculos.

## Comparación de modelos y conclusiones

Nuestro estudio hace gran parte para demostrar que este tipo de instalaciones pueden ser muy fructíferas en términos de rendimiento ya que nuestro clima con sus grandes y frecuentes precipitaciones permite la recolección de grandes cantidades de agua que pueden ayudar a solventar problemas actuales y futuros en acuíferos.

Todos los modelos utilizados demuestran ventajas e inconvenientes intrínsecos a su uso:

- El método de la guía de pluviales es tremendamente simple y nos da tamaños de depósito que podemos ver por otros medios que son razonables, su principal desventaja es la escasa información que facilita, ya que la metodología de cálculo solo te da números anuales y no permite hacer proyecciones. Es útil para hacerse a la idea del tamaño de depósito para trabajar posteriormente con otros métodos que te den la información restante.
- La metodología de Carlos del Álamo tiene la ventaja de ser la más desarrollada por lo que aporta la mayor cantidad de información y permite suponer y ver más a futuro, lo que es lógico debido al inmenso trabajo de mejora constante que lleva detrás. Es una metodología mucho más compleja y precisa que las otras.
- La metodología de la lluvia media nos da lo que podría ser un primer acercamiento a lo que sería una metodología compleja de la que se puede conseguir muchísima información pero tiene la desventaja, comparada con la de Carlos del Álamo, que el sistema al recibir agua de forma continua no se llega a estresar en ningún momento por lo que produce resultados extraños en situaciones de muy poco consumo o errores si el tamaño de depósito es demasiado pequeño. Es una muy buena metodología para calcular si se tiene en cuenta ese problema.

Este tipo de instalaciones tiene un margen de recuperación económica a largo plazo, sobre varias décadas, aunque no sea especialmente bueno, pero lo más relevante es su función medioambiental.

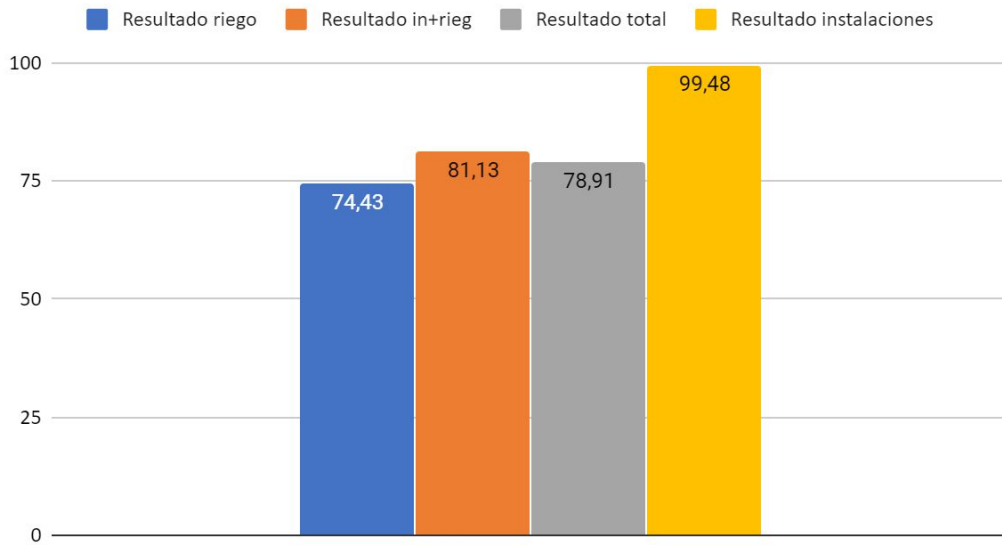
Y aunque la instalación de estos sistemas puede ser provechosa en los edificios existentes puede serlo aún más en edificios de nueva construcción por la reducción del coste de instalación que supone.

Y lo más importante es que aunque Gijón sea una ciudad con un clima oceánico y abundante precipitación que nos permite recoger gran cantidad de agua pluvial esto se podría aplicar a otros sitios más secos donde el agua es más difícil de conseguir para optimizar su sistema hídrico y ayudar aunque sea en un porcentaje menor.

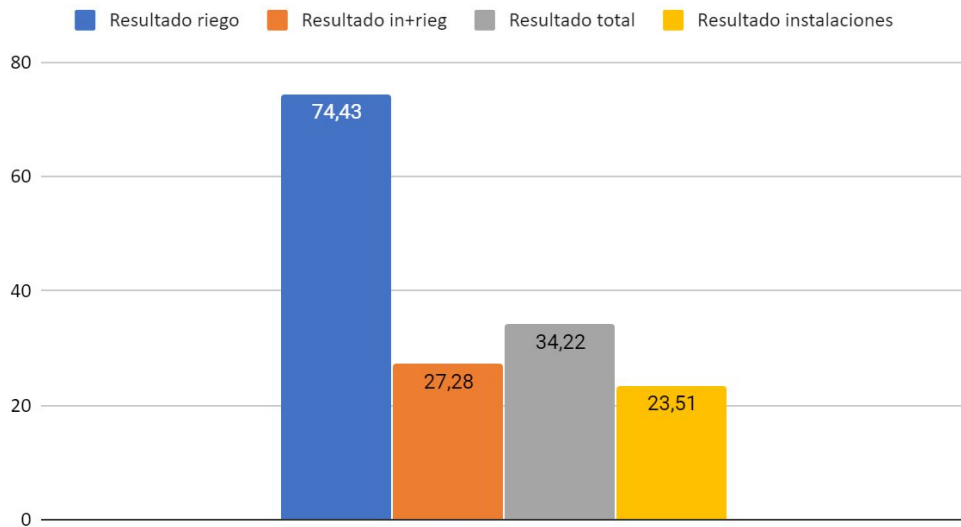
Como se pueden ver en los siguientes gráficos que también están en la sección de Cálculo del depósito, con el porcentaje de consumo que se puede cubrir con el agua de lluvia es muy alto

aunque el agua de red sigue existiendo debido a que para determinados usos no se puede utilizar agua pluvial.

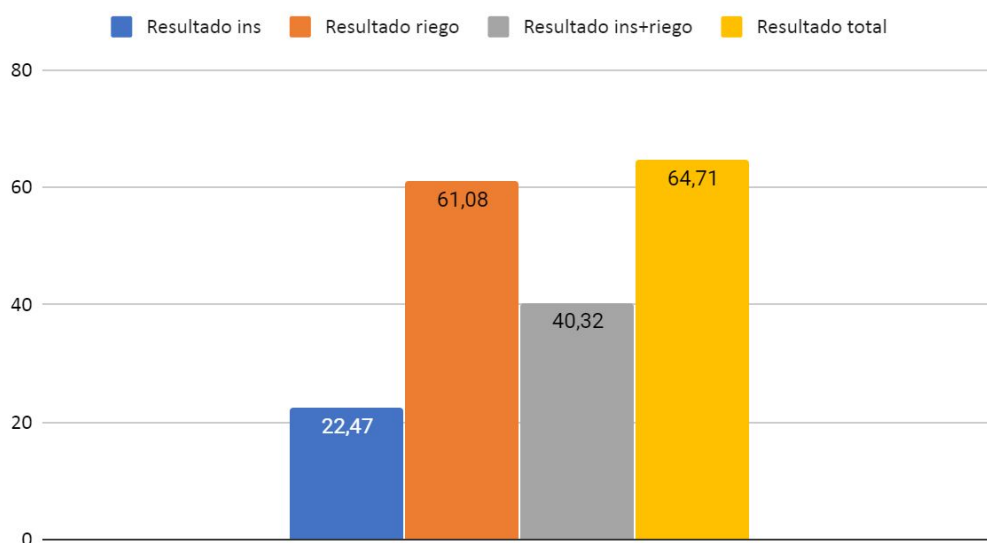
Porcentaje de agua de lluvia sobre consumo tocable. PD



Porcentaje de agua de lluvia sobre consumo total. PD



### Porcentaje de agua de lluvia sobre consumo total. Perchera



## Actividades complementarias

Se asistió al Taller de creatividad de Medialab del 4 de febrero de 2020.

Se asistió al Curso de Biocápsulas de Medialab del martes 11 de febrero.

Se asistió al Curso Básico de Impresión 3D de Medialab del martes 3 de marzo.

Se asistió al Curso Básico de Grasshopper 3D de Medialab del martes 10 de marzo.

Se asistió a los Desayunos Medialab del viernes 7 de febrero y del viernes 28 de febrero.

## Bibliografía

El Comercio <[El Puerto construirá dos depósitos para utilizar el agua de lluvia como riego](#)>  
[Consulta: 9 de abril de 2020]

Aenor (2019) Sistemas in situ de agua no potable. Parte 1: Sistemas para la utilización de agua de lluvia. UNE EN 16941-1:2019 Aenor

León Noticias <[La sequía deja los embalses en mínimos históricos y la CHD no descarta sondeos de urgencia para garantizar el consumo](#)> [Consulta: 9 de abril de 2020]

El Comercio

<<https://fic.gijon.es/noticias/show/42142-para-emulsa-en-gijon-todos-los-dias-son-el-dia-inter-nacional-del-medioambiente>> [Consulta: 9 de abril de 2020]

El Comercio

<<https://www.elcomercio.es/gijon/emulsa-redujo-mitad-20170822000155-ntvo.html?ref=https:%2F%2Fwww.google.com%2F>> [Consulta: 9 de abril de 2020]

Martín Rodríguez, A., Ávila Alabarces, R., Yruela Morillo, M<sup>o</sup> del Carmen. Plaza Zarza, R., Navas Quesada, Á. y Fernández Gómez, R. “Necesidades Hídricas del Jardín” en Cursos modulares. *Manual de Riego de Jardines*. Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.

(2016) *Guía técnica de aprovechamiento de aguas pluviales en edificios*.

La foto de la portada está sacada de <http://www.wolfsystem.es/>

## Anexo

### 2.6. Datos pluviométricos (mm/m<sup>2</sup>)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	MEDIA
Enero	205	183	62	261	179,5	198	160	87	88	158,2
Febrero	64	72	103	247	115,4	210	225	86	180	144,7
Marzo	44	83	38	202	154	136	260	75	163,5	128,4
Abril	21	38,5	234	172	76	83	98,5	48	64	92,8
Mayo	98	52,5	36	138	78,5	51	98	86	105	82,6
Junio	280	53	97	74	13	45,5	66	81	163	96,9
Julio	30	67	48	12	80	44	35	31	91	48,7
Agosto	24	47	44	33	62,4	83	23	80	62	50,9
Septiembre	46	29	29	59	113	49	97	124	46	65,8
Octubre	160	30	120	55	77	117	32	23	200	90,4
Noviembre	248	76	150	220	148	106	177	179	119	158,1
Diciembre	196	116	102	77	183	23	27	220	63,4	111,9
TOTAL	1416	847	1063	1550	1279,8	1145,5	1298,5	1120	1344,9	1229,4

### 2.7. Volumen de tanque diario basándonos en la ayuda de Carlos del Álamo.

Palacio de los deportes.

ENERO				FEBRERO				MARZO			
Día	Extracción	Vol tanque fin día	Aporte red	Día	Extracción	Vol tanque fin día	Aporte red	Día	Extracción	Vol tanque fin día	Aporte red
	90.000 lit/mes	18.041 lit	3.795 lit/mes		80.000 lit/mes	5.621 lit	0 lit/mes		90.000 lit/mes	35.030 lit	0 lit/mes
0				0				0			
1 L 100%	< > 10.000 lit/día	55.976 lit	0 lit	1 J 0%	< > 0 lit/día	43.580 lit	0 lit	1 J 0%	< > 0 lit/día	69.075 lit	0 lit
2 M 0%	< > 0 lit/día	51.501 lit	0 lit	2 V 100%	< > 10.000 lit/día	27.958 lit	0 lit	2 V 100%	< > 10.000 lit/día	54.449 lit	0 lit
3 X 0%	< > 0 lit/día	95.525 lit	0 lit	3 S 0%	< > 0 lit/día	65.917 lit	0 lit	3 S 0%	< > 0 lit/día	88.495 lit	0 lit
4 J 0%	< > 0 lit/día	91.050 lit	0 lit	4 D 0%	< > 0 lit/día	60.295 lit	0 lit	4 D 0%	< > 0 lit/día	83.869 lit	0 lit
5 V 100%	< > 10.000 lit/día	85.525 lit	0 lit	5 L 100%	< > 10.000 lit/día	84.379 lit	0 lit	5 L 100%	< > 10.000 lit/día	85.375 lit	0 lit
6 S 0%	< > 0 lit/día	81.050 lit	0 lit	6 M 0%	< > 0 lit/día	78.757 lit	0 lit	6 M 0%	< > 0 lit/día	80.749 lit	0 lit
7 D 0%	< > 0 lit/día	95.525 lit	0 lit	7 X 0%	< > 0 lit/día	94.379 lit	0 lit	7 X 0%	< > 0 lit/día	95.375 lit	0 lit
8 L 100%	< > 10.000 lit/día	81.050 lit	0 lit	8 J 0%	< > 0 lit/día	88.757 lit	0 lit	8 J 0%	< > 0 lit/día	90.749 lit	0 lit
9 M 0%	< > 0 lit/día	95.525 lit	0 lit	9 V 100%	< > 10.000 lit/día	84.379 lit	0 lit	9 V 100%	< > 10.000 lit/día	85.375 lit	0 lit
10 X 0%	< > 0 lit/día	91.050 lit	0 lit	10 S 0%	< > 0 lit/día	78.757 lit	0 lit	10 S 0%	< > 0 lit/día	80.749 lit	0 lit
11 J 0%	< > 0 lit/día	95.525 lit	0 lit	11 D 0%	< > 0 lit/día	94.379 lit	0 lit	11 D 0%	< > 0 lit/día	95.375 lit	0 lit
12 V 100%	< > 10.000 lit/día	81.050 lit	0 lit	12 L 100%	< > 10.000 lit/día	78.757 lit	0 lit	12 L 100%	< > 10.000 lit/día	80.749 lit	0 lit
13 S 0%	< > 0 lit/día	95.525 lit	0 lit	13 M 0%	< > 0 lit/día	94.379 lit	0 lit	13 M 0%	< > 0 lit/día	95.375 lit	0 lit
14 D 0%	< > 0 lit/día	91.050 lit	0 lit	14 X 0%	< > 0 lit/día	88.757 lit	0 lit	14 X 0%	< > 0 lit/día	90.749 lit	0 lit
15 L 100%	< > 10.000 lit/día	85.525 lit	0 lit	15 J 0%	< > 0 lit/día	94.379 lit	0 lit	15 J 0%	< > 0 lit/día	95.375 lit	0 lit
16 M 0%	< > 0 lit/día	81.050 lit	0 lit	16 V 100%	< > 10.000 lit/día	78.757 lit	0 lit	16 V 100%	< > 10.000 lit/día	80.749 lit	0 lit
17 X 0%	< > 0 lit/día	95.525 lit	0 lit	17 S 0%	< > 0 lit/día	94.379 lit	0 lit	17 S 0%	< > 0 lit/día	95.375 lit	0 lit
18 J 0%	< > 0 lit/día	91.050 lit	0 lit	18 D 0%	< > 0 lit/día	88.757 lit	0 lit	18 D 0%	< > 0 lit/día	90.749 lit	0 lit
19 V 100%	< > 10.000 lit/día	85.525 lit	0 lit	19 L 100%	< > 10.000 lit/día	84.379 lit	0 lit	19 L 100%	< > 10.000 lit/día	85.375 lit	0 lit
20 S 0%	< > 0 lit/día	81.050 lit	0 lit	20 M 0%	< > 0 lit/día	78.757 lit	0 lit	20 M 0%	< > 0 lit/día	80.749 lit	0 lit
21 D 0%	< > 0 lit/día	76.575 lit	0 lit	21 X 0%	< > 0 lit/día	94.379 lit	0 lit	21 X 0%	< > 0 lit/día	95.375 lit	0 lit
22 L 100%	< > 10.000 lit/día	62.100 lit	0 lit	22 J 0%	< > 0 lit/día	88.757 lit	0 lit	22 J 0%	< > 0 lit/día	90.749 lit	0 lit
23 M 0%	< > 0 lit/día	57.626 lit	0 lit	23 V 100%	< > 10.000 lit/día	73.136 lit	0 lit	23 V 100%	< > 10.000 lit/día	76.124 lit	0 lit
24 X 0%	< > 0 lit/día	95.525 lit	0 lit	24 S 0%	< > 0 lit/día	67.515 lit	0 lit	24 S 0%	< > 0 lit/día	71.498 lit	0 lit
25 J 0%	< > 0 lit/día	48.676 lit	0 lit	25 D 0%	< > 0 lit/día	61.893 lit	0 lit	25 D 0%	< > 0 lit/día	66.873 lit	0 lit
26 V 100%	< > 10.000 lit/día	34.201 lit	0 lit	26 L 100%	< > 10.000 lit/día	46.272 lit	0 lit	26 L 100%	< > 10.000 lit/día	52.248 lit	0 lit
27 S 0%	< > 0 lit/día	29.726 lit	0 lit	27 M 0%	< > 0 lit/día	40.651 lit	0 lit	27 M 0%	< > 0 lit/día	47.622 lit	0 lit
28 D 0%	< > 0 lit/día	25.251 lit	0 lit	28 X 0%	< > 0 lit/día	94.379 lit	0 lit	28 X 0%	< > 0 lit/día	42.997 lit	0 lit
29 L 100%	< > 10.000 lit/día	10.776 lit	0 lit	29 J 0%	< > 0 lit/día	35.030 lit	0 lit	29 J 0%	< > 0 lit/día	38.571 lit	0 lit
30 M 0%	< > 0 lit/día	6.301 lit	0 lit	30 V 100%	< > 10.000 lit/día		0 lit	30 V 100%	< > 10.000 lit/día	23.746 lit	0 lit
31 X 0%	< > 0 lit/día	5.621 lit	3.795 lit	31 S 0%	< > 0 lit/día		0 lit	31 S 0%	< > 0 lit/día	19.121 lit	0 lit

ABRIL				MAYO				JUNIO			
Día	Extracción	Vol tanque fin día	Aporte red	Día	Extracción	Vol tanque fin día	Aporte red	Día	Extracción	Vol tanque fin día	Aporte red
	90.000 lit/mes	19.121 lit	0 lit/mes		80.000 lit/mes	51.987 lit	0 lit/mes		50.000 lit/mes	20.805 lit	0 lit/mes
0				0				0			
1 D 0%	< > 0 lit/día	38.101 lit	0 lit	1 M 0%	< > 0 lit/día	68.245 lit	0 lit	1 V 100%	< > 10.000 lit/día	47.280 lit	0 lit
2 L 100%	< > 10.000 lit/día	23.432 lit	0 lit	2 X 0%	< > 0 lit/día	61.700 lit	0 lit	2 S 0%	< > 0 lit/día	43.628 lit	0 lit
3 M 0%	< > 0 lit/día	42.412 lit	0 lit	3 J 0%	< > 0 lit/día	77.958 lit	0 lit	3 D 0%	< > 0 lit/día	80.103 lit	0 lit
4 X 0%	< > 0 lit/día	37.743 lit	0 lit	4 V 100%	< > 10.000 lit/día	61.413 lit	0 lit	4 L 100%	< > 10.000 lit/día	66.451 lit	0 lit
5 J 0%	< > 0 lit/día	56.723 lit	0 lit	5 S 0%	< > 0 lit/día	77.671 lit	0 lit	5 M 0%	< > 0 lit/día	96.348 lit	0 lit
6 V 100%	< > 10.000 lit/día	42.054 lit	0 lit	6 D 0%	< > 0 lit/día	71.126 lit	0 lit	6 X 0%	< > 0 lit/día	92.696 lit	0 lit
7 S 0%	< > 0 lit/día	61.034 lit	0 lit	7 L 100%	< > 10.000 lit/día	77.384 lit	0 lit	7 J 0%	< > 0 lit/día	96.348 lit	0 lit
8 D 0%	< > 0 lit/día	56.365 lit	0 lit	8 M 0%	< > 0 lit/día	70.839 lit	0 lit	8 V 100%	< > 10.000 lit/día	82.696 lit	0 lit
9 L 100%	< > 10.000 lit/día	65.346 lit	0 lit	9 X 0%	< > 0 lit/día	87.097 lit	0 lit	9 S 0%	< > 0 lit/día	96.348 lit	0 lit
10 M 0%	< > 0 lit/día	60.677 lit	0 lit	10 J 0%	< > 0 lit/día	80.552 lit	0 lit	10 D 0%	< > 0 lit/día	92.696 lit	0 lit
11 X 0%	< > 0 lit/día	79.657 lit	0 lit	11 V 100%	< > 10.000 lit/día	83.455 lit	0 lit	11 L 100%	< > 10.000 lit/día	86.348 lit	0 lit
12 J 0%	< > 0 lit/día	74.988 lit	0 lit	12 S 0%	< > 0 lit/día	76.909 lit	0 lit	12 M 0%	< > 0 lit/día	82.696 lit	0 lit
13 V 100%	< > 10.000 lit/día	83.968 lit	0 lit	13 D 0%	< > 0 lit/día	93.168 lit	0 lit	13 X 0%	< > 0 lit/día	96.348 lit	0 lit
14 S 0%	< > 0 lit/día	79.299 lit	0 lit	14 L 100%	< > 10.000 lit/día	76.622 lit	0 lit	14 J 0%	< > 0 lit/día	92.696 lit	0 lit
15 D 0%	< > 0 lit/día	95.331 lit	0 lit	15 M 0%	< > 0 lit/día	92.881 lit	0 lit	15 V 100%	< > 10.000 lit/día	86.348 lit	0 lit
16 L 100%	< > 10.000 lit/día	80.662 lit	0 lit	16 X 0%	< > 0 lit/día	86.335 lit	0 lit	16 S 0%	< > 0 lit/día	82.696 lit	0 lit
17 M 0%	< > 0 lit/día	95.331 lit	0 lit	17 J 0%	< > 0 lit/día	93.455 lit	0 lit	17 D 0%	< > 0 lit/día	79.044 lit	0 lit
18 X 0%	< > 0 lit/día	90.662 lit	0 lit	18 V 100%	< > 10.000 lit/día	76.909 lit	0 lit	18 L 0%	< > 0 lit/día	75.992 lit	0 lit
19 J 0%	< > 0 lit/día	95.331 lit	0 lit	19 S 0%	< > 0 lit/día	93.168 lit	0 lit	19 M 0%	< > 0 lit/día	71.739 lit	0 lit
20 V 100%	< > 10.000 lit/día	80.662 lit	0 lit	20 D 0%	< > 0 lit/día	86.622 lit	0 lit	20 X 0%	< > 0 lit/día	68.087 lit	0 lit
21 S 0%	< > 0 lit/día	95.331 lit	0 lit	21 L 100%	< > 10.000 lit/día	83.455 lit	0 lit	21 J 0%	< > 0 lit/día	64.435 lit	0 lit
22 D 0%	< > 0 lit/día	90.662 lit	0 lit	22 M 0%	< > 0 lit/día	76.909 lit	0 lit	22 V 0%	< > 0 lit/día	60.783 lit	0 lit
23 L 100%	< > 10.000 lit/día	85.331 lit	0 lit	23 X 0%	< > 0 lit/día	93.168 lit	0 lit	23 S 0%	< > 0 lit/día	57.131 lit	0 lit
24 M 0%	< > 0 lit/día	80.662 lit	0 lit	24 J 0%	< > 0 lit/día	86.622 lit	0 lit	24 D 0%	< > 0 lit/día	53.479 lit	0 lit
25 X 0%	< > 0 lit/día	95.331 lit	0 lit	25 V 100%	< > 10.000 lit/día	70.077 lit	0 lit	25 L 0%	< > 0 lit/día	49.827 lit	0 lit
26 J 0%	< > 0 lit/día	90.662 lit	0 lit	26 S 0%	< > 0 lit/día	63.531 lit	0 lit	26 M 0%	< > 0 lit/día	46.175 lit	0 lit
27 V 100%	< > 10.000 lit/día	75.992 lit	0 lit	27 D 0%	< > 0 lit/día	56.986 lit	0 lit	27 X 0%	< > 0 lit/día	42.523 lit	0 lit
28 S 0%	< > 0 lit/día	71.324 lit	0 lit	28 L 100%	< > 10.000 lit/día	40.441 lit	0 lit	28 J 0%	< > 0 lit/día	38.870 lit	0 lit
29 D 0%	< > 0 lit/día	66.655 lit	0 lit	29 M 0%	< > 0 lit/día	33.895 lit	0 lit	29 V 0%	< > 0 lit/día	35.218 lit	0 lit
30 L 100%	< > 10.000 lit/día	51.987 lit	0 lit	30 X 0%	< > 0 lit/día	27.350 lit	0 lit	30 S 0%	< > 0 lit/día	31.566 lit	0 lit
				31 J 0%	< > 0 lit/día	20.805 lit	0 lit				



JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE			
Día	Extracción	Vol tanque fin día	Aporte red	Día	Extracción	Vol tanque fin día	Aporte red	Día	Extracción	Vol tanque fin día	Aporte red
0	0 lit/mes	31.566 lit	229.939 lit/mes	0	0 lit/mes	12.666 lit	220.035 lit/mes	0	0 lit/mes	8.675 lit	53.310 lit/mes
1 D 0%	< >	0 lit/día	38.502 lit	0	< >	0 lit/día	0 lit	1 S 0%	< >	0 lit/día	27.249 lit
2 L 0%	< >	0 lit/día	25.271 lit	1 X 0%	< >	0 lit/día	21.078 lit	2 D 0%	< >	0 lit/día	18.573 lit
3 M 0%	< >	0 lit/día	32.207 lit	2 J 0%	< >	0 lit/día	12.666 lit	3 L 0%	< >	0 lit/día	37.347 lit
4 X 0%	< >	0 lit/día	18.976 lit	3 V 0%	< >	0 lit/día	21.078 lit	4 M 0%	< >	0 lit/día	28.471 lit
5 J 0%	< >	0 lit/día	25.912 lit	4 S 0%	< >	0 lit/día	12.666 lit	5 X 0%	< >	0 lit/día	47.044 lit
6 V 0%	< >	0 lit/día	13.231 lit	5 D 0%	< >	0 lit/día	21.078 lit	6 J 0%	< >	0 lit/día	38.369 lit
7 S 0%	< >	0 lit/día	20.167 lit	6 L 0%	< >	0 lit/día	12.666 lit	7 V 0%	< >	0 lit/día	56.942 lit
8 D 0%	< >	0 lit/día	13.231 lit	7 M 0%	< >	0 lit/día	21.078 lit	8 S 0%	< >	0 lit/día	48.267 lit
9 L 0%	< >	0 lit/día	20.167 lit	8 X 0%	< >	0 lit/día	12.666 lit	9 D 0%	< >	0 lit/día	66.840 lit
10 M 0%	< >	0 lit/día	13.231 lit	9 J 0%	< >	0 lit/día	21.078 lit	10 L 0%	< >	0 lit/día	58.165 lit
11 X 0%	< >	0 lit/día	20.167 lit	10 V 0%	< >	0 lit/día	12.666 lit	11 M 0%	< >	0 lit/día	76.738 lit
12 J 0%	< >	0 lit/día	13.231 lit	11 S 0%	< >	0 lit/día	21.078 lit	12 X 0%	< >	0 lit/día	68.063 lit
13 V 0%	< >	0 lit/día	20.167 lit	12 D 0%	< >	0 lit/día	12.666 lit	13 J 0%	< >	0 lit/día	86.636 lit
14 S 0%	< >	0 lit/día	13.231 lit	13 L 0%	< >	0 lit/día	21.078 lit	14 V 0%	< >	0 lit/día	77.961 lit
15 D 0%	< >	0 lit/día	20.167 lit	14 M 0%	< >	0 lit/día	12.666 lit	15 S 0%	< >	0 lit/día	91.325 lit
16 L 0%	< >	0 lit/día	13.231 lit	15 X 0%	< >	0 lit/día	12.666 lit	16 D 0%	< >	0 lit/día	82.649 lit
17 M 0%	< >	0 lit/día	20.167 lit	16 J 0%	< >	0 lit/día	21.078 lit	17 L 0%	< >	0 lit/día	73.974 lit
18 X 0%	< >	0 lit/día	13.231 lit	17 V 0%	< >	0 lit/día	12.666 lit	18 X 0%	< >	0 lit/día	65.299 lit
19 J 0%	< >	0 lit/día	20.167 lit	18 S 0%	< >	0 lit/día	21.078 lit	19 X 0%	< >	0 lit/día	56.623 lit
20 V 0%	< >	0 lit/día	13.231 lit	19 D 0%	< >	0 lit/día	12.666 lit	20 J 0%	< >	0 lit/día	47.948 lit
21 S 0%	< >	0 lit/día	20.167 lit	20 L 0%	< >	0 lit/día	21.078 lit	21 V 0%	< >	0 lit/día	39.273 lit
22 D 0%	< >	0 lit/día	13.231 lit	21 M 0%	< >	0 lit/día	12.666 lit	22 S 0%	< >	0 lit/día	30.597 lit
23 L 0%	< >	0 lit/día	20.167 lit	22 X 0%	< >	0 lit/día	12.666 lit	23 D 0%	< >	0 lit/día	21.922 lit
24 M 0%	< >	0 lit/día	13.231 lit	23 J 0%	< >	0 lit/día	21.078 lit	24 L 0%	< >	0 lit/día	13.247 lit
25 X 0%	< >	0 lit/día	20.167 lit	24 V 0%	< >	0 lit/día	12.666 lit	25 M 0%	< >	0 lit/día	8.675 lit
26 J 0%	< >	0 lit/día	13.231 lit	25 S 0%	< >	0 lit/día	21.078 lit	26 X 0%	< >	0 lit/día	8.675 lit
27 V 0%	< >	0 lit/día	20.167 lit	26 D 0%	< >	0 lit/día	12.666 lit	27 J 0%	< >	0 lit/día	8.675 lit
28 S 0%	< >	0 lit/día	13.231 lit	27 L 0%	< >	0 lit/día	21.078 lit	28 V 0%	< >	0 lit/día	8.675 lit
29 D 0%	< >	0 lit/día	20.167 lit	28 M 0%	< >	0 lit/día	12.666 lit	29 S 0%	< >	0 lit/día	8.675 lit
30 L 0%	< >	0 lit/día	13.231 lit	29 X 0%	< >	0 lit/día	12.666 lit	30 D 0%	< >	0 lit/día	14.505 lit
31 M 0%	< >	0 lit/día	12.666 lit	30 J 0%	< >	0 lit/día	21.078 lit				
				31 V 0%	< >	0 lit/día	8.675 lit				

OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
Día	Extracción	Vol tanque fin día	Aporte red	Día	Extracción	Vol tanque fin día	Aporte red	Día	Extracción	Vol tanque fin día	Aporte red
0	90.000 lit/mes	14.505 lit	0 lit/mes	0	90.000 lit/mes	20.450 lit	0 lit/mes	0	90.000 lit/mes	34.530 lit	0 lit/mes
1 L 100%	< >	10.000 lit/día	27.226 lit	1 J 0%	< >	0 lit/día	62.382 lit	1 S 0%	< >	0 lit/día	43.049 lit
2 M 0%	< >	0 lit/día	22.722 lit	2 V 100%	< >	10.000 lit/día	46.698 lit	2 D 0%	< >	0 lit/día	39.235 lit
3 X 0%	< >	0 lit/día	45.443 lit	3 S 0%	< >	0 lit/día	88.630 lit	3 L 100%	< >	10.000 lit/día	59.121 lit
4 J 0%	< >	0 lit/día	40.939 lit	4 D 0%	< >	0 lit/día	82.946 lit	4 M 0%	< >	0 lit/día	55.307 lit
5 V 100%	< >	10.000 lit/día	53.660 lit	5 L 100%	< >	10.000 lit/día	84.316 lit	5 X 0%	< >	0 lit/día	85.194 lit
6 S 0%	< >	0 lit/día	49.156 lit	6 M 0%	< >	0 lit/día	78.632 lit	6 J 0%	< >	0 lit/día	81.379 lit
7 D 0%	< >	0 lit/día	71.877 lit	7 X 0%	< >	0 lit/día	94.316 lit	7 V 100%	< >	10.000 lit/día	86.186 lit
8 L 100%	< >	10.000 lit/día	57.373 lit	8 J 0%	< >	0 lit/día	88.632 lit	8 S 0%	< >	0 lit/día	82.371 lit
9 M 0%	< >	0 lit/día	80.094 lit	9 V 100%	< >	10.000 lit/día	84.316 lit	9 D 0%	< >	0 lit/día	96.186 lit
10 X 0%	< >	0 lit/día	75.590 lit	10 S 0%	< >	0 lit/día	78.632 lit	10 L 100%	< >	10.000 lit/día	82.371 lit
11 J 0%	< >	0 lit/día	95.495 lit	11 D 0%	< >	0 lit/día	94.316 lit	11 M 0%	< >	0 lit/día	96.186 lit
12 V 100%	< >	10.000 lit/día	80.991 lit	12 L 100%	< >	10.000 lit/día	78.632 lit	12 X 0%	< >	0 lit/día	92.371 lit
13 S 0%	< >	0 lit/día	95.495 lit	13 M 0%	< >	0 lit/día	94.316 lit	13 J 0%	< >	0 lit/día	96.186 lit
14 D 0%	< >	0 lit/día	90.991 lit	14 X 0%	< >	0 lit/día	88.632 lit	14 V 100%	< >	10.000 lit/día	82.371 lit
15 L 100%	< >	10.000 lit/día	85.495 lit	15 J 0%	< >	0 lit/día	94.316 lit	15 S 0%	< >	0 lit/día	96.186 lit
16 M 0%	< >	0 lit/día	80.991 lit	16 V 100%	< >	10.000 lit/día	78.632 lit	16 D 0%	< >	0 lit/día	92.371 lit
17 X 0%	< >	0 lit/día	95.495 lit	17 S 0%	< >	0 lit/día	94.316 lit	17 L 100%	< >	10.000 lit/día	86.186 lit
18 J 0%	< >	0 lit/día	90.991 lit	18 D 0%	< >	0 lit/día	88.632 lit	18 M 0%	< >	0 lit/día	82.371 lit
19 V 100%	< >	10.000 lit/día	85.495 lit	19 L 100%	< >	10.000 lit/día	84.316 lit	19 X 0%	< >	0 lit/día	96.186 lit
20 S 0%	< >	0 lit/día	80.991 lit	20 M 0%	< >	0 lit/día	78.632 lit	20 J 0%	< >	0 lit/día	92.371 lit
21 D 0%	< >	0 lit/día	95.495 lit	21 X 0%	< >	0 lit/día	94.316 lit	21 V 100%	< >	10.000 lit/día	86.186 lit
22 L 100%	< >	10.000 lit/día	80.991 lit	22 S 0%	< >	0 lit/día	88.632 lit	22 S 0%	< >	0 lit/día	82.371 lit
23 M 0%	< >	0 lit/día	76.486 lit	23 V 100%	< >	10.000 lit/día	72.949 lit	23 D 0%	< >	0 lit/día	78.557 lit
24 X 0%	< >	0 lit/día	71.982 lit	24 S 0%	< >	0 lit/día	67.265 lit	24 L 100%	< >	10.000 lit/día	64.742 lit
25 J 0%	< >	0 lit/día	67.477 lit	25 D 0%	< >	0 lit/día	61.581 lit	25 M 0%	< >	0 lit/día	60.928 lit
26 V 100%	< >	10.000 lit/día	52.973 lit	26 L 100%	< >	10.000 lit/día	45.897 lit	26 X 0%	< >	0 lit/día	57.113 lit
27 S 0%	< >	0 lit/día	48.468 lit	27 M 0%	< >	0 lit/día	40.214 lit	27 J 0%	< >	0 lit/día	53.299 lit
28 D 0%	< >	0 lit/día	43.964 lit	28 X 0%	< >	0 lit/día	34.530 lit	28 V 100%	< >	10.000 lit/día	39.484 lit
29 L 100%	< >	10.000 lit/día	29.459 lit	29 J 0%	< >	0 lit/día	28.846 lit	29 S 0%	< >	0 lit/día	35.670 lit
30 M 0%	< >	0 lit/día	24.955 lit	30 V 100%	< >	10.000 lit/día	13.162 lit	30 D 0%	< >	0 lit/día	31.855 lit
31 X 0%	< >	0 lit/día	20.450 lit					31 L 100%	< >	10.000 lit/día	18.041 lit

Perchera

ENERO				FEBRERO				MARZO			
Día	Extracción	Vol tanque fin día	Aporte red	Día	Extracción	Vol tanque fin día	Aporte red	Día	Extracción	Vol tanque fin día	Aporte red
	175.000 lit/mes	15.309 lit	0 lit/mes		120.000 lit/mes	19.397 lit	0 lit/mes		130.000 lit/mes	56.548 lit	0 lit/mes
0				0				0			
1 L	125% < >	12.500 lit/día	22.496 lit	0 lit	0 lit/día	35.694 lit	0 lit	1 J	0% < >	0 lit/día	70.988 lit
2 M	0% < >	0 lit/día	22.065 lit	0 lit	0 lit/día	41.560 lit	0 lit	2 V	100% < >	10.000 lit/día	60.585 lit
3 X	125% < >	12.500 lit/día	29.253 lit	0 lit	0 lit/día	41.560 lit	0 lit	3 S	0% < >	0 lit/día	75.026 lit
4 J	0% < >	0 lit/día	28.822 lit	0 lit	0 lit/día	41.128 lit	0 lit	4 D	0% < >	0 lit/día	74.622 lit
5 V	125% < >	12.500 lit/día	36.009 lit	0 lit	10.000 lit/día	47.425 lit	0 lit	5 L	100% < >	10.000 lit/día	79.065 lit
6 S	0% < >	0 lit/día	35.578 lit	0 lit	0 lit/día	46.994 lit	0 lit	6 M	0% < >	0 lit/día	78.560 lit
7 D	0% < >	0 lit/día	55.265 lit	0 lit	0 lit/día	52.859 lit	0 lit	7 X	100% < >	10.000 lit/día	83.101 lit
8 L	125% < >	12.500 lit/día	42.334 lit	0 lit	10.000 lit/día	64.590 lit	0 lit	8 J	0% < >	0 lit/día	82.697 lit
9 M	0% < >	0 lit/día	62.022 lit	0 lit	0 lit/día	64.590 lit	0 lit	9 V	100% < >	10.000 lit/día	87.138 lit
10 X	125% < >	12.500 lit/día	49.051 lit	0 lit	0 lit/día	58.725 lit	0 lit	10 S	0% < >	0 lit/día	86.735 lit
11 J	0% < >	0 lit/día	68.778 lit	0 lit	0 lit/día	75.022 lit	0 lit	11 D	0% < >	0 lit/día	99.597 lit
12 V	125% < >	12.500 lit/día	55.847 lit	0 lit	10.000 lit/día	64.590 lit	0 lit	12 L	100% < >	10.000 lit/día	89.193 lit
13 S	0% < >	0 lit/día	75.534 lit	0 lit	0 lit/día	80.888 lit	0 lit	13 M	0% < >	0 lit/día	99.597 lit
14 D	0% < >	0 lit/día	75.103 lit	0 lit	10.000 lit/día	89.568 lit	0 lit	14 X	100% < >	10.000 lit/día	89.193 lit
15 L	125% < >	12.500 lit/día	82.291 lit	0 lit	0 lit/día	86.753 lit	0 lit	15 J	0% < >	0 lit/día	99.597 lit
16 M	0% < >	0 lit/día	81.860 lit	0 lit	10.000 lit/día	76.322 lit	0 lit	16 V	100% < >	10.000 lit/día	89.193 lit
17 X	125% < >	12.500 lit/día	87.069 lit	0 lit	0 lit/día	92.619 lit	0 lit	17 S	0% < >	0 lit/día	99.597 lit
18 J	0% < >	0 lit/día	86.638 lit	0 lit	0 lit/día	92.187 lit	0 lit	18 D	0% < >	0 lit/día	99.193 lit
19 V	125% < >	12.500 lit/día	87.069 lit	0 lit	10.000 lit/día	89.568 lit	0 lit	19 L	100% < >	10.000 lit/día	89.597 lit
20 S	0% < >	0 lit/día	86.638 lit	0 lit	0 lit/día	89.137 lit	0 lit	20 M	0% < >	0 lit/día	89.193 lit
21 D	0% < >	0 lit/día	86.207 lit	0 lit	10.000 lit/día	89.568 lit	0 lit	21 X	100% < >	10.000 lit/día	89.597 lit
22 L	125% < >	12.500 lit/día	73.276 lit	0 lit	0 lit/día	89.137 lit	0 lit	22 J	0% < >	0 lit/día	89.193 lit
23 M	0% < >	0 lit/día	72.845 lit	0 lit	10.000 lit/día	78.705 lit	0 lit	23 V	100% < >	10.000 lit/día	78.790 lit
24 X	125% < >	12.500 lit/día	59.914 lit	0 lit	0 lit/día	78.274 lit	0 lit	24 S	0% < >	0 lit/día	78.386 lit
25 J	0% < >	0 lit/día	59.483 lit	0 lit	0 lit/día	77.842 lit	0 lit	25 D	0% < >	0 lit/día	77.983 lit
26 V	125% < >	12.500 lit/día	46.552 lit	0 lit	10.000 lit/día	67.411 lit	0 lit	26 L	100% < >	10.000 lit/día	67.580 lit
27 S	0% < >	0 lit/día	46.121 lit	0 lit	0 lit/día	66.979 lit	0 lit	27 M	0% < >	0 lit/día	67.176 lit
28 D	0% < >	0 lit/día	45.690 lit	0 lit	10.000 lit/día	56.548 lit	0 lit	28 X	100% < >	10.000 lit/día	56.773 lit
29 L	125% < >	12.500 lit/día	32.759 lit	0 lit	0 lit/día	56.548 lit	0 lit	29 J	0% < >	0 lit/día	56.369 lit
30 M	0% < >	0 lit/día	32.328 lit	0 lit	0 lit/día	56.548 lit	0 lit	30 V	100% < >	10.000 lit/día	45.966 lit
31 X	125% < >	12.500 lit/día	19.397 lit	0 lit	0 lit/día	56.548 lit	0 lit	31 S	0% < >	0 lit/día	45.562 lit

ABRIL				MAYO				JUNIO				
Día	Extracción	Vol tanque fin día	Aporte red	Día	Extracción	Vol tanque fin día	Aporte red	Día	Extracción	Vol tanque fin día	Aporte red	
	130.000 lit/mes	45.562 lit	0 lit/mes		80.000 lit/mes	23.280 lit	0 lit/mes		50.000 lit/mes	37.663 lit	0 lit/mes	
0				0				0				
1 D	0% < >	0 lit/día	54.297 lit	0 lit	0 lit/día	31.689 lit	0 lit	1 V	100% < >	10.000 lit/día	42.932 lit	
2 L	100% < >	10.000 lit/día	43.954 lit	0 lit	0 lit/día	31.345 lit	0 lit	2 S	0% < >	0 lit/día	42.797 lit	
3 M	0% < >	0 lit/día	52.689 lit	0 lit	0 lit/día	39.755 lit	0 lit	3 D	0% < >	0 lit/día	58.066 lit	
4 X	100% < >	10.000 lit/día	42.346 lit	0 lit	4 V	100% < >	10.000 lit/día	29.411 lit	0 lit	4 L	100% < >	10.000 lit/día
5 J	0% < >	0 lit/día	51.080 lit	0 lit	5 S	0% < >	0 lit/día	37.821 lit	0 lit	5 M	0% < >	0 lit/día
6 V	100% < >	10.000 lit/día	40.737 lit	0 lit	6 D	0% < >	0 lit/día	37.477 lit	0 lit	6 X	0% < >	0 lit/día
7 S	0% < >	0 lit/día	49.472 lit	0 lit	7 L	100% < >	10.000 lit/día	35.887 lit	0 lit	7 J	0% < >	0 lit/día
8 D	0% < >	0 lit/día	49.129 lit	0 lit	8 M	0% < >	0 lit/día	35.543 lit	0 lit	8 V	100% < >	10.000 lit/día
9 L	100% < >	10.000 lit/día	47.865 lit	0 lit	9 X	0% < >	0 lit/día	43.953 lit	0 lit	9 S	0% < >	0 lit/día
10 M	0% < >	0 lit/día	47.520 lit	0 lit	10 J	0% < >	0 lit/día	43.609 lit	0 lit	10 D	0% < >	0 lit/día
11 X	100% < >	10.000 lit/día	46.255 lit	0 lit	11 V	100% < >	10.000 lit/día	42.018 lit	0 lit	11 L	100% < >	10.000 lit/día
12 J	0% < >	0 lit/día	45.912 lit	0 lit	12 S	0% < >	0 lit/día	41.675 lit	0 lit	12 M	0% < >	0 lit/día
13 V	100% < >	10.000 lit/día	44.646 lit	0 lit	13 D	0% < >	0 lit/día	50.084 lit	0 lit	13 X	0% < >	0 lit/día
14 S	0% < >	0 lit/día	44.303 lit	0 lit	14 L	100% < >	10.000 lit/día	39.740 lit	0 lit	14 J	0% < >	0 lit/día
15 D	0% < >	0 lit/día	53.038 lit	0 lit	15 M	0% < >	0 lit/día	48.150 lit	0 lit	15 V	100% < >	10.000 lit/día
16 L	100% < >	10.000 lit/día	42.695 lit	0 lit	16 X	0% < >	0 lit/día	47.806 lit	0 lit	16 S	0% < >	0 lit/día
17 M	0% < >	0 lit/día	51.430 lit	0 lit	17 J	0% < >	0 lit/día	56.216 lit	0 lit	17 D	0% < >	0 lit/día
18 X	100% < >	10.000 lit/día	41.086 lit	0 lit	18 V	100% < >	10.000 lit/día	45.872 lit	0 lit	18 L	0% < >	0 lit/día
19 J	0% < >	0 lit/día	49.821 lit	0 lit	19 S	0% < >	0 lit/día	54.282 lit	0 lit	19 M	0% < >	0 lit/día
20 V	100% < >	10.000 lit/día	39.478 lit	0 lit	20 D	0% < >	0 lit/día	53.938 lit	0 lit	20 X	0% < >	0 lit/día
21 S	0% < >	0 lit/día	48.213 lit	0 lit	21 L	100% < >	10.000 lit/día	52.348 lit	0 lit	21 J	0% < >	0 lit/día
22 D	0% < >	0 lit/día	47.869 lit	0 lit	22 M	0% < >	0 lit/día	52.004 lit	0 lit	22 V	0% < >	0 lit/día
23 L	100% < >	10.000 lit/día	46.604 lit	0 lit	23 X	0% < >	0 lit/día	60.414 lit	0 lit	23 S	0% < >	0 lit/día
24 M	0% < >	0 lit/día	46.261 lit	0 lit	24 J	0% < >	0 lit/día	60.070 lit	0 lit	24 D	0% < >	0 lit/día
25 J	100% < >	10.000 lit/día	44.996 lit	0 lit	25 V	100% < >	10.000 lit/día	49.726 lit	0 lit	25 L	0% < >	0 lit/día
26 X	0% < >	0 lit/día	44.652 lit	0 lit	26 S	0% < >	0 lit/día	49.382 lit	0 lit	26 M	0% < >	0 lit/día
27 V	100% < >	10.000 lit/día	34.309 lit	0 lit	27 D	0% < >	0 lit/día	49.038 lit	0 lit	27 X	0% < >	0 lit/día
28 S	0% < >	0 lit/día	33.966 lit	0 lit	28 L	100% < >	10.000 lit/día	38.694 lit	0 lit	28 J	0% < >	0 lit/día
29 D	0% < >	0 lit/día	33.623 lit	0 lit	29 M	0% < >	0 lit/día	38.350 lit	0 lit	29 V	0% < >	0 lit/día
30 L	100% < >	10.000 lit/día	23.280 lit	0 lit	30 X	0% < >	0 lit/día	38.007 lit	0 lit	30 S	0% < >	0 lit/día
					31 J	0% < >	0 lit/día	37.663 lit	0 lit			



JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE						
Día	Extracción	Vol tanque fin día	Aporte red	Día	Extracción	Vol tanque fin día	Aporte red	Día	Extracción	Vol tanque fin día	Aporte red			
0	0 lit/mes	87.846 lit	27.494 lit/mes	0	0 lit/mes	5.102 lit	89.255 lit/mes	0	40.000 lit/mes	909 lit	0 lit/mes			
1 D 0%	< >	0 lit/día	90.034 lit	0 lit	1 X 0%	< >	0 lit/día	8.091 lit	0 lit	1 S 0%	< >	0 lit/día	10.460 lit	0 lit
2 L 0%	< >	0 lit/día	84.480 lit	0 lit	2 J 0%	< >	0 lit/día	5.102 lit	2.114 lit	2 D 0%	< >	0 lit/día	9.551 lit	0 lit
3 M 0%	< >	0 lit/día	86.667 lit	0 lit	3 V 0%	< >	0 lit/día	8.091 lit	0 lit	3 L 0%	< >	0 lit/día	19.101 lit	0 lit
4 X 0%	< >	0 lit/día	81.114 lit	0 lit	4 S 0%	< >	0 lit/día	5.102 lit	2.114 lit	4 M 0%	< >	0 lit/día	18.192 lit	0 lit
5 J 0%	< >	0 lit/día	83.301 lit	0 lit	5 D 0%	< >	0 lit/día	8.091 lit	0 lit	5 X 0%	< >	0 lit/día	27.742 lit	0 lit
6 V 0%	< >	0 lit/día	77.747 lit	0 lit	6 L 0%	< >	0 lit/día	5.102 lit	2.114 lit	6 J 0%	< >	0 lit/día	26.833 lit	0 lit
7 S 0%	< >	0 lit/día	79.935 lit	0 lit	7 M 0%	< >	0 lit/día	8.091 lit	0 lit	7 V 0%	< >	0 lit/día	36.384 lit	0 lit
8 D 0%	< >	0 lit/día	74.381 lit	0 lit	8 X 0%	< >	0 lit/día	8.091 lit	0 lit	8 S 0%	< >	0 lit/día	35.474 lit	0 lit
9 L 0%	< >	0 lit/día	76.569 lit	0 lit	9 J 0%	< >	0 lit/día	5.102 lit	2.114 lit	9 D 0%	< >	0 lit/día	45.025 lit	0 lit
10 M 0%	< >	0 lit/día	71.015 lit	0 lit	10 V 0%	< >	0 lit/día	5.102 lit	2.114 lit	10 L 0%	< >	0 lit/día	44.116 lit	0 lit
11 X 0%	< >	0 lit/día	73.202 lit	0 lit	11 S 0%	< >	0 lit/día	8.091 lit	0 lit	11 M 0%	< >	0 lit/día	53.666 lit	0 lit
12 J 0%	< >	0 lit/día	67.649 lit	0 lit	12 D 0%	< >	0 lit/día	5.102 lit	2.114 lit	12 X 0%	< >	0 lit/día	52.757 lit	0 lit
13 V 0%	< >	0 lit/día	69.836 lit	0 lit	13 L 0%	< >	0 lit/día	8.091 lit	0 lit	13 J 0%	< >	0 lit/día	62.307 lit	0 lit
14 S 0%	< >	0 lit/día	64.282 lit	0 lit	14 M 0%	< >	0 lit/día	5.102 lit	2.114 lit	14 V 0%	< >	0 lit/día	61.398 lit	0 lit
15 D 0%	< >	0 lit/día	66.470 lit	0 lit	15 X 0%	< >	0 lit/día	8.091 lit	0 lit	15 S 0%	< >	0 lit/día	70.949 lit	0 lit
16 L 0%	< >	0 lit/día	60.916 lit	0 lit	16 J 0%	< >	0 lit/día	5.102 lit	2.114 lit	16 D 0%	< >	0 lit/día	70.039 lit	0 lit
17 M 0%	< >	0 lit/día	55.362 lit	0 lit	17 V 0%	< >	0 lit/día	8.091 lit	0 lit	17 L 100%	< >	10.000 lit/día	59.130 lit	0 lit
18 X 0%	< >	0 lit/día	49.808 lit	0 lit	18 S 0%	< >	0 lit/día	5.102 lit	2.114 lit	18 M 0%	< >	0 lit/día	58.221 lit	0 lit
19 J 0%	< >	0 lit/día	44.255 lit	0 lit	19 D 0%	< >	0 lit/día	5.102 lit	2.114 lit	19 X 0%	< >	0 lit/día	57.312 lit	0 lit
20 V 0%	< >	0 lit/día	38.701 lit	0 lit	20 L 0%	< >	0 lit/día	8.091 lit	0 lit	20 J 0%	< >	0 lit/día	56.402 lit	0 lit
21 S 0%	< >	0 lit/día	33.147 lit	0 lit	21 M 0%	< >	0 lit/día	5.102 lit	2.114 lit	21 V 100%	< >	10.000 lit/día	45.493 lit	0 lit
22 D 0%	< >	0 lit/día	27.593 lit	0 lit	22 X 0%	< >	0 lit/día	5.102 lit	2.114 lit	22 S 0%	< >	0 lit/día	44.584 lit	0 lit
23 L 0%	< >	0 lit/día	22.039 lit	0 lit	23 J 0%	< >	0 lit/día	5.102 lit	2.114 lit	23 D 0%	< >	0 lit/día	43.675 lit	0 lit
24 M 0%	< >	0 lit/día	16.485 lit	0 lit	24 V 0%	< >	0 lit/día	5.102 lit	2.114 lit	24 L 100%	< >	10.000 lit/día	32.766 lit	0 lit
25 X 0%	< >	0 lit/día	10.932 lit	0 lit	25 S 0%	< >	0 lit/día	5.102 lit	2.114 lit	25 M 0%	< >	0 lit/día	31.856 lit	0 lit
26 J 0%	< >	0 lit/día	5.378 lit	0 lit	26 D 0%	< >	0 lit/día	5.102 lit	2.114 lit	26 X 0%	< >	0 lit/día	30.947 lit	0 lit
27 V 0%	< >	0 lit/día	5.554 lit	5.554 lit	27 L 0%	< >	0 lit/día	5.102 lit	2.114 lit	27 J 0%	< >	0 lit/día	30.038 lit	0 lit
28 S 0%	< >	0 lit/día	5.554 lit	5.554 lit	28 M 0%	< >	0 lit/día	5.102 lit	2.114 lit	28 V 100%	< >	10.000 lit/día	19.129 lit	0 lit
29 D 0%	< >	0 lit/día	5.554 lit	5.554 lit	28 M 0%	< >	0 lit/día	5.102 lit	2.114 lit	29 S 0%	< >	0 lit/día	18.219 lit	0 lit
30 L 0%	< >	0 lit/día	5.554 lit	5.554 lit	29 X 0%	< >	0 lit/día	5.102 lit	2.114 lit	30 D 0%	< >	0 lit/día	17.310 lit	0 lit
31 M 0%	< >	0 lit/día	5.102 lit	5.102 lit	30 J 0%	< >	0 lit/día	5.102 lit	2.114 lit					
					31 V 0%	< >	0 lit/día	909 lit	909 lit					

OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE						
Día	Extracción	Vol tanque fin día	Aporte red	Día	Extracción	Vol tanque fin día	Aporte red	Día	Extracción	Vol tanque fin día	Aporte red			
0	90.000 lit/mes	17.310 lit	0 lit/mes	0	130.000 lit/mes	30.335 lit	0 lit/mes	0	162.500 lit/mes	56.552 lit	0 lit/mes			
1 L 100%	< >	10.000 lit/día	17.376 lit	0 lit	0	0 lit/día	48.182 lit	0 lit	1 S 0%	< >	0 lit/día	58.298 lit	0 lit	
2 M 0%	< >	0 lit/día	16.991 lit	0 lit	1 J 0%	< >	0 lit/día	37.751 lit	0 lit	2 D 0%	< >	0 lit/día	57.969 lit	0 lit
3 X 0%	< >	0 lit/día	27.057 lit	0 lit	2 V 100%	< >	10.000 lit/día	55.997 lit	0 lit	3 L 125%	< >	12.500 lit/día	58.077 lit	0 lit
4 J 0%	< >	0 lit/día	26.672 lit	0 lit	3 S 0%	< >	0 lit/día	55.166 lit	0 lit	4 M 0%	< >	0 lit/día	57.749 lit	0 lit
5 V 100%	< >	10.000 lit/día	26.738 lit	0 lit	4 D 0%	< >	0 lit/día	63.013 lit	0 lit	5 X 125%	< >	12.500 lit/día	57.857 lit	0 lit
6 S 0%	< >	0 lit/día	26.353 lit	0 lit	5 L 100%	< >	10.000 lit/día	69.998 lit	0 lit	6 J 0%	< >	0 lit/día	57.528 lit	0 lit
7 D 0%	< >	0 lit/día	36.419 lit	0 lit	6 M 0%	< >	0 lit/día	77.845 lit	0 lit	7 V 125%	< >	12.500 lit/día	57.637 lit	0 lit
8 L 100%	< >	10.000 lit/día	26.034 lit	0 lit	7 X 100%	< >	10.000 lit/día	77.414 lit	0 lit	8 S 0%	< >	0 lit/día	57.308 lit	0 lit
9 M 0%	< >	0 lit/día	36.100 lit	0 lit	8 J 0%	< >	0 lit/día	95.260 lit	0 lit	9 D 0%	< >	0 lit/día	69.916 lit	0 lit
10 X 0%	< >	0 lit/día	35.715 lit	0 lit	9 V 100%	< >	10.000 lit/día	84.829 lit	0 lit	10 L 125%	< >	12.500 lit/día	57.088 lit	0 lit
11 J 0%	< >	0 lit/día	45.781 lit	0 lit	10 S 0%	< >	0 lit/día	99.569 lit	0 lit	11 M 0%	< >	0 lit/día	69.696 lit	0 lit
12 V 100%	< >	10.000 lit/día	35.396 lit	0 lit	11 D 0%	< >	0 lit/día	89.138 lit	0 lit	12 X 125%	< >	12.500 lit/día	56.867 lit	0 lit
13 S 0%	< >	0 lit/día	45.462 lit	0 lit	12 L 100%	< >	10.000 lit/día	99.569 lit	0 lit	13 J 0%	< >	0 lit/día	69.766 lit	0 lit
14 D 0%	< >	0 lit/día	45.077 lit	0 lit	13 M 0%	< >	0 lit/día	89.138 lit	0 lit	14 V 125%	< >	12.500 lit/día	56.647 lit	0 lit
15 L 100%	< >	10.000 lit/día	45.143 lit	0 lit	14 X 100%	< >	10.000 lit/día	99.569 lit	0 lit	15 S 0%	< >	0 lit/día	69.255 lit	0 lit
16 M 0%	< >	0 lit/día	44.758 lit	0 lit	15 J 0%	< >	0 lit/día	99.569 lit	0 lit	16 D 0%	< >	0 lit/día	68.927 lit	0 lit
17 X 0%	< >	0 lit/día	54.824 lit	0 lit	16 V 100%	< >	10.000 lit/día	89.138 lit	0 lit	17 L 125%	< >	12.500 lit/día	69.035 lit	0 lit
18 J 0%	< >	0 lit/día	54.439 lit	0 lit	17 S 0%	< >	0 lit/día	99.569 lit	0 lit	18 M 0%	< >	0 lit/día	68.706 lit	0 lit
19 V 100%	< >	10.000 lit/día	54.505 lit	0 lit	18 D 0%	< >	0 lit/día	99.138 lit	0 lit	19 X 125%	< >	12.500 lit/día	68.815 lit	0 lit
20 S 0%	< >	0 lit/día	54.120 lit	0 lit	19 L 100%	< >	10.000 lit/día	89.569 lit	0 lit	20 J 0%	< >	0 lit/día	68.486 lit	0 lit
21 D 0%	< >	0 lit/día	64.186 lit	0 lit	20 M 0%	< >	0 lit/día	89.138 lit	0 lit	21 V 125%	< >	12.500 lit/día	68.594 lit	0 lit
22 L 100%	< >	10.000 lit/día	53.801 lit	0 lit	21 X 100%	< >	10.000 lit/día	89.569 lit	0 lit	22 S 0%	< >	0 lit/día	68.266 lit	0 lit
23 M 0%	< >	0 lit/día	53.416 lit	0 lit	22 J 0%	< >	0 lit/día	78.707 lit	0 lit	23 D 0%	< >	0 lit/día	67.937 lit	0 lit
24 X 0%	< >	0 lit/día	53.030 lit	0 lit	23 V 100%	< >	10.000 lit/día	78.276 lit	0 lit	24 L 125%	< >	12.500 lit/día	55.109 lit	0 lit
25 J 0%	< >	0 lit/día	52.645 lit	0 lit	24 S 0%	< >	0 lit/día	77.845 lit	0 lit	25 M 0%	< >	0 lit/día	54.780 lit	0 lit
26 V 100%	< >	10.000 lit/día	42.260 lit	0 lit	25 D 0%	< >	0 lit/día	77.845 lit	0 lit	26 X 125%	< >	12.500 lit/día	41.952 lit	0 lit
27 S 0%	< >	0 lit/día	41.875 lit	0 lit	26 L 100%	< >	10.000 lit/día	67.414 lit	0 lit	27 J 0%	< >	0 lit/día	41.623 lit	0 lit
28 D 0%	< >	0 lit/día	41.490 lit	0 lit	27 M 0%	< >	0 lit/día	66.983 lit	0 lit	28 V 125%	< >	12.500 lit/día	28.795 lit	0 lit
29 L 100%	< >	10.000 lit/día	31.105 lit	0 lit	28 X 100%	< >	10.000 lit/día	56.552 lit	0 lit	29 S 0%	< >	0 lit/día	28.466 lit	0 lit
30 M 0%	< >	0 lit/día	30.720 lit	0 lit	29 J 0%	< >	0 lit/día	56.121 lit	0 lit	30 D 0%	< >	0 lit/día	28.138 lit	0 lit
31 X 0%	< >	0 lit/día	30.335 lit	0 lit	30 V 100%	< >	10.000 lit/día	45.689 lit	0 lit	31 L 125%	< >	12.500 lit/día	15.309 lit	0 lit