



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIEROS DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS**



## ANEJO Nº 08 – INSTALACIONES

---

Proyecto básico y estructural de piscina cubierta y aparcamiento subterráneo en AV/ Augusta. Jávea (Alicante)

Grado en Ingeniería Civil

ÍNDICE

|      |                                           |   |
|------|-------------------------------------------|---|
| 1.   | INTRODUCCIÓN .....                        | 3 |
| 2.   | CLIMATIZACIÓN Y CALDERA.....              | 3 |
| 2.1. | CONFORT TÉRMICO .....                     | 3 |
| 2.2. | PARÁMETROS A CONSIDERAR .....             | 3 |
| 2.3. | TRATAMIENTO DEL AIRE .....                | 3 |
| 2.4. | AHORRO ENERGÉTICO .....                   | 4 |
| 2.5. | CALDERA.....                              | 4 |
| 3.   | INSTALACIÓN ELÉCTRICA. ILUMINACIÓN.....   | 4 |
| 3.1. | ACOMETIDAS Y LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN ..... | 4 |
| 3.2. | CUADROS ELÉCTRICOS.....                   | 4 |
| 3.3. | SISTEMA DE PROTECCIÓN.....                | 4 |
| 3.4. | ILUMINACIÓN.....                          | 4 |
| 4.   | PISCINA. GESTIÓN DEL AGUA.....            | 4 |
| 4.1. | CIRCULACIÓN DEL AGUA .....                | 5 |
| 4.2. | BOMBA.....                                | 5 |
| 4.3. | FILTROS .....                             | 5 |
| 4.4. | TUBERÍAS .....                            | 5 |
| 5.   | AGUAS PLUVIALES. RED DE DRENAJE .....     | 5 |
| 6.   | SANEAMIENTO Y FONTANERÍA .....            | 5 |

## 1. Introducción

En este documento se pretende establecer las instalaciones que han sido necesarias disponer a lo largo de todo el proyecto.

El documento sigue la estructura que se muestra a continuación:

- Climatización y caldera.
- Instalación eléctrica. Iluminación.
- Piscina. Gestión del agua.
- Aguas pluviales. Red de drenaje.
- Saneamiento y fontanería.

## 2. Climatización y caldera

### 2.1. Confort térmico

Para garantizar las condiciones de confort en el interior de una piscina cubierta se deben tener en cuenta los siguientes factores:

- Temperatura.
- Grado de humedad relativa.
- Velocidad de circulación y renovación del aire.

#### Temperatura

La temperatura seca del edificio debe estar comprendida entre 27 y 29 grados centígrados. Esta temperatura es dos grados superior a la temperatura del agua, la cual debe estar entre 25 y 27 °C.

#### Grado de humedad relativa

En lo que respecta a la zona de la piscina la humedad relativa debe estar entre el 60 y el 80 por ciento, dependiendo de la temporada del año en que se esté.

#### Velocidad de circulación y renovación del aire

Se debe impedir la condensación del aire en ventanales y puertas, además se debe garantizar una buena gestión y aprovechamiento energético.

### 2.2. Parámetros a considerar

Temperatura del agua:

- Nadadores, 24 - 26° C
- No nadadores, 26 - 28° C
- Infantiles, 28 - 30° C
- Tratamientos, 30 - 38° C

Temperatura del aire ambiente:

- De 2 a 4° C sobre la del agua; máximo 34° C.

Temperatura de superficies en zona piscina:

- Bancos de reposo, máximo 40° C.
- Zonas pies descalzos, 26° C.

Temperatura del aire en impulsión:

- De 45° a 55° C

Humedad relativa del aire:

- En invierno 60 - 70 %
- En verano, 50 - 80 %

Zonas anexas:

- Vestuarios y áreas de paseo, 24° C
- Enfermería, 28° C.
- Accesos, 22° C.

Renovación del aire:

- De 8 a 10 veces, mínimo 5.

Duchas:

- Temperatura ambiente 25° C.
- Caudal aire en verano, 150/200 m<sup>3</sup>/h por ducha.
- Caudal aire en invierno, 75/100 m<sup>3</sup>/h por ducha.
- Renovación máxima, Vm<sup>3</sup> x 35 a 30.
- Temperatura aire a impulsión, 50 - 55° C.
- Temperatura agua, máxima 42° C.
- Consumo, 192 l/h por ducha a 37° C.

### 2.3. Tratamiento del aire

Se debe garantizar la no condensación del aire en los elementos estructurales puesto que esto puede dañar la vida útil del edificio, para ello se instalará un sistema de reciclado del aire que podrá garantizar las condiciones especificadas.

El sistema de reciclado del aire deberá funcionar entre 4 y 6 veces/hora.

## 2.4. Ahorro energético

La piscina cubierta plantea necesidades energéticas especiales. El funcionamiento de un ambiente interior con temperatura elevada y el control de la humedad a causa de la evaporación del agua del vaso de la piscina se deben resolver con instalaciones de climatización que controlen al mismo tiempo la aportación energética para calefacción y el tratamiento del aire ambiente.

Estos sistemas tienen pérdidas y un consumo elevado, por lo que se debe hacer un buen balance energético para garantizar la gestión más económica y sostenible posible.

## 2.5. Caldera

Debido al coste actual de las energías fósiles más utilizadas hasta la fecha, no hay más opción que buscar alternativas para sustituir estas por otras.

La biomasa junto a bombas de calor por geotermia, son sin duda, una de las mejores opciones a tener en cuenta.

Con esta alternativa se consigue gestionar el compromiso económico además de favorecer la gestión de residuos orgánicos del municipio de Jávea.

En este documento se pretende mostrar las instalaciones de climatización a disponer de una manera no exhaustiva, para el dimensionado de la caldera se deberá ejecutar un proyecto independiente a este documento, tal y como señala la normativa que se debe hacer para instalaciones con potencia nominal igual o superior a 70 KW.

# 3. Instalación eléctrica. Iluminación

## 3.1. Acometidas y líneas de alimentación

Se conectará la red eléctrica a las acometidas municipales una vez obtenida la licencia pertinente del ayuntamiento.

Las líneas de alimentación de la iluminación de toda la parcela deberán ser aéreas y no interferir con las ya dispuestas en la ubicación de la futura construcción.

## 3.2. Cuadros eléctricos

Se colocarán en una zona inaccesible para el público y personal no autorizado y además, también deberán estar en un entorno calificado como no húmedo para garantizar su seguridad frente a humedad.

## 3.3. Sistema de protección

Dentro del edificio principal de la piscina es necesario instalar sistemas de protección de la línea. Además, en caso de fallo del alumbrado debe haber un sistema de alumbrado de emergencia que garantice la visibilidad de los usuarios en su salida del edificio según lo dispuesto en el CTE DB-SUA.

No se permite instalar corriente a menos de tres metros de los bordes de las piscinas, y las situadas a mayor distancia dentro del área de ésta irán provistas de interruptor de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

Todos los elementos señalados como conductores, armaduras de la estructura, estructura metálica, tuberías, elementos de luminaria, etc. deben estar aseguradas mediante una conexión a toma tierra.

## 3.4. Iluminación

Se debe disponer la iluminación artificial pertinente de una manera uniforme y de tal manera que no dificulte la visión de los nadadores ni de los espectadores y por supuesto no debe provocar reflejos en la lámina de agua.

Una buena iluminación es fundamental para crear un ambiente agradable y funcional, pero siempre debe tener en cuenta que el diseño de las luminarias debe ser energética y económicamente sostenible. Para ello se deben seguir los siguientes parámetros en el diseño de la instalación:

- Nivel de iluminación (lux)
- Distribución de luminarias
- Limitación de deslumbramiento
- Limitación de contrastes entre luces y sombras
- Color de la luz
- Tipo de iluminación dispuesto

En cuanto al nivel de iluminación según la normativa NIDE 3 para competiciones nacionales, regionales y entrenamiento de alto nivel son necesarios 500 lux. Pero para poder retransmitir las competiciones por televisión se debe garantizar una iluminancia de al menos 800 lux, por lo que se dispondrá una iluminancia de 800 lux en toda la zona del vaso de piscina, que ofrezca la posibilidad de retransmisión televisiva.

La zona de gimnasio y zonas de trabajo en general dispondrán de una iluminancia de 200 lux, esto se debe a que el gimnasio no está concebido para realizar competiciones.

Las pistas exteriores (fútbol sala y baloncesto) necesitan una iluminancia de 200 lux puesto que en ellas tan solo se disputarán competiciones de ámbito local.

El resto de zonas como: pasillos, vestuarios, vestíbulo, etc. Necesitan al menos una iluminancia de 100 lux.

# 4. Piscina. Gestión del agua

Al proyectar una piscina se debe diseñar una correcta instalación, para el tratamiento físico, que ofrezca una buena depuración, algo definitivo para combatir los problemas de la piscina: la suciedad y la descomposición bacteriológica. Debe tenerse en cuenta que el agua recibe de los usuarios y del entorno, aire e infinidad de materia productora de contaminación y turbiedad.

Se deben garantizar las condiciones que se señalan a continuación:

- Transparencia del agua.
- Rápida evacuación de partículas flotantes.
- Destrucción de microorganismos nocivos para la salud humana del agua.

- Temperatura de baño agradable.
- Impedir la formación de algas y la corrosión de los elementos que conforman la piscina.

#### 4.1. Circulación del agua

Es imprescindible la instalación de un sistema de tratamiento del agua que realice una extracción y devolución del agua a la piscina. Este sistema se debe diseñar para garantizar que toda el agua de la piscina es filtrada, prestando especial importancia al agua superficial, ya que es en ella donde se concentran la mayor parte de los agentes contaminantes.

Todos los días se deberá renovar un porcentaje del 5% de agua de la que dispone el vaso de la piscina para evitar la formación de agentes bacteriológicos perjudiciales para la salud.

Además, se deben disponer los rebosaderos perimetrales al vaso de la piscina, los cuales recogen el agua superficial desplazada fuera del vaso por el oleaje que provocan los bañistas al nadar. Los rebosaderos precisan de un depósito regulador o vaso de compensación que recoja y almacene el agua que proporcionan.

#### 4.2. Bomba

Con el objeto de poder filtrar y recircular la totalidad del agua de la piscina es necesario disponer una bomba, cuya finalidad es proporcionar al filtro el caudal necesario de agua.

#### 4.3. Filtros

Deben estar dispuestos los elementos de filtración pertinentes para poder realizar posteriormente la desinfección del agua, en este proyecto se ha decidido disponer filtros de arena.

#### 4.4. Tuberías

Se debe distinguir las tuberías de aspiración de las de impulsión.

En las tuberías de aspiración la velocidad tiene gran importancia al poder crear pérdida de cargas elevadas, que no serían superadas por la bomba. La velocidad de aspiración debería estar comprendida entre 1,2 y 1,5 m/s, vigilando que el circuito de aspiración no tenga excesivos obstáculos que puedan producir pérdidas de carga.

Con relación a las tuberías de impulsión hay que decir que procurar proyectar la menor potencia instalada posible. La velocidad deberá estar comprendida entre 1,5 y 2,5 m/s.

### 5. Aguas pluviales. Red de drenaje

Con carácter general la parcela esta elevada sobre la rasante de la calle, por lo que se le dará inclinación suficiente para la evacuación de las aguas pluviales.

Se dispondrá la inclinación de tal forma que el agua pluvial vaya a parar al Canal de la Fontana, situado 3 metros por debajo del nivel de la estructura principal.

Para la recogida de aguas pluviales de la cubierta se dispondrán unos porta-canalones por el perímetro de la misma, los cuales conducirán a unas bajantes situadas en los pilares de la propia estructura. Se deben disponer un total de 20 sumideros (bajantes) alrededor de toda la estructura.

La red de drenaje queda formada por lo tanto con los sumideros y colectores municipales y con la inclinación de la parcela que provocará la circulación del agua hacia los sumideros dispuestos y hacia el propio Cana de la Fontana.

### 6. Saneamiento y fontanería

Se realizará una separación entre la red de aguas pluviales y las fecales.

Dentro de la red de aguas fecales debemos separar entre la red horizontal y la red vertical. La red vertical estará formada por tuberías de PVC que conectarán mediante codos con la red horizontal, la cual discurrirá colgada del techo y será también de PVC. La referencia a la red horizontal no es del todo exacta, ya que esta no es horizontal, dispone de una pendiente de entre el 2 y el 3%.

La red de saneamiento proyectada se conectará con la acometida municipal también con tuberías de PVC ajustando su diámetro según la situación dispuesta.

Se debe garantizar el correcto funcionamiento de agua caliente y fría en todos los aseos y vestuarios.