

Instalación de un complejo acuático municipal.

Jorge Latre Abanades

Ingeniería técnica Industrial, Especialidad Eléctrica

Resumen

El polideportivo del presente proyecto, está situado a las afueras de la ciudad de Igalada.



Dicho polideportivo quedó obsoleto, por este motivo se realizó un cambio estructural en su interior creando nuevas dependencias para satisfacer otras necesidades a nivel municipal.

Con la creación de estas nuevas dependencias, se actualizara toda la instalación del polideportivo y se estudia la posibilidad de alimentar en media tensión toda la zona deportiva colindante.

En el presente proyecto, se realiza el cálculo y el dimensionamiento de las instalaciones eléctrica, climatización, energía solar térmica para ACS además del dimensionamiento de los elementos propios de instalaciones contra incendios.

El objetivo es adquirir conocimientos en cuanto a normativas vigentes y funcionamiento de las instalaciones, teniendo en cuenta todos los factores que intervienen en su ejecución.

1. Introducción

El presente proyecto, pretende realizar el diseño de las instalaciones eléctricas, climatización, energía térmica para Agua Caliente Sanitaria y la instalación de medidas de protección contra incendios del polideportivo, así como la alimentación en media tensión de toda la zona deportiva municipal.

El establecimiento cuenta con tres plantas y están distribuidas tal como muestran las ilustraciones siguientes:

- Primera planta.

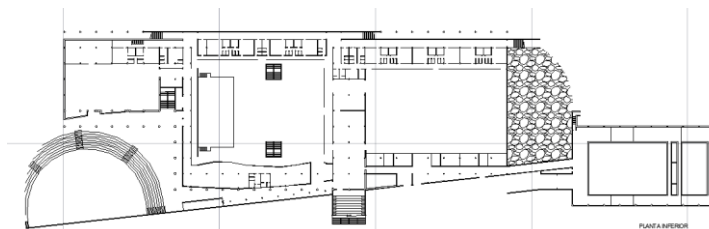


Ilustración 1: distribución de la primera planta.

En esta zona se encuentra:

- Gimnasio con sus vestuarios y almacén.
 - Escenario con el patio de sillas y sus vestuarios.
 - Zona de mantenimiento.
 - Pista polivalente de deportes con sus vestuarios.
 - Sala de máquinas y mantenimiento de las piscina.
 - Pasillos de acceso.
- Segunda planta.

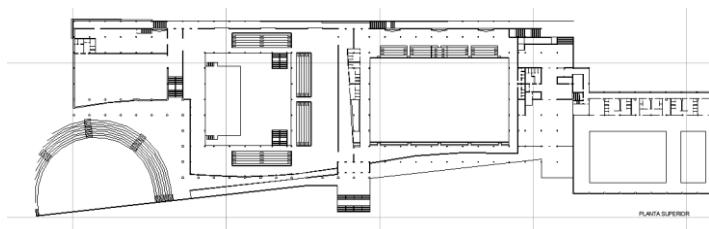


Ilustración 2: distribución de la segunda planta.

En esta zona se encuentra:

- Restaurante, cocina y sus baños.
 - Gradas del escenario.
 - Baños comunes del escenario y la pista polivalente de deportes.
 - Gradas de las pista polivalente de deportes.
 - Bar.
 - Entrada de la piscina.
 - Piscina y sus vestuarios.
- Tercera planta.

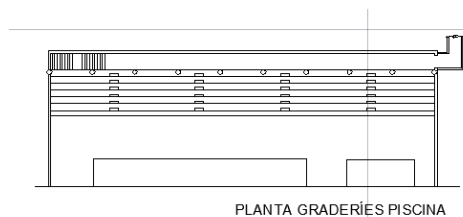


Ilustración 3: distribución de la tercera planta.

En esta zona se encuentra:

- Gradas de la piscina.

Las instalaciones que se pretenden realizar en el proyecto, están emplazadas en la calle Les Comes s/n 08700 Igualada, Barcelona.

Actualmente la actividad del polideportivo se desarrolla en la piscina, el bar y según el horario, entrenos en la pista polivalente de deportes.

Los campos de fútbol exteriores son utilizados entre semana para entrenar, y los fines de semana para jugar partidos.

2. Instalación eléctrica

Se pretende la planificación y descripción de las instalaciones destinadas a dar suministro eléctrico en Baja Tensión a los distintos receptores según lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

La potencia total de cálculo viene dada por la suma de las potencias nominales de todos los consumos propios del polideportivo.

Esta potencia se divide en subcuadros, cada subcuadro tiene una potencia instalada de:

- Gimnasio: 10,8 kW.
- Pasillos planta baja: 2,2 kW.
- Mantenimiento: 7,9 kW.
- Escenario: 20,1 kW.
- Pista polivalente de deportes: 23,2 kW.
- Restaurante: 95,9 kW.
- Piscina: 60,9 kW.
- Bar: 31,4 kW.
- Calderas 0,4 kW.
- Climatización: 318,1 kW.

Cada subcuadro está destinado a proteger las diferentes líneas de iluminación y fuerza de sus zonas determinadas.

Por lo tanto la potencia instalada en el polideportivo es de: 571 kW.

Como potencia de referencia para el cálculo de las pistas de fútbol exteriores, la zona de jardín, skate park y parking exterior se toma la potencia contratada para tales en la actualidad.

- Potencia campo de fútbol: 140 kW.
- Potencia skate park, zona de jardín y parking exterior: 100 kW.

Por lo tanto tenemos una potencia total instalada de 811 kW.

Ya que el consumo varía según la utilización de dichas instalaciones, se decide instalar dos transformadores. Uno de 630 kVA que sería el que funcionaría a tiempo completo, y otro de 250 kVA que sería de apoyo en caso que aumentara la potencia demandada.

Los transformadores cuentan con celdas que permiten el perfecto funcionamiento de la instalación.

La instalación cuenta también con una entrada auxiliar para conectar un generador eléctrico, en el caso que fuera necesario.

La potencia prevista para el suministro de reserva deberá satisfacer los servicios básicos del polideportivo, tales como:

- Restaurante.
- Escenario patio, patio de sillas y gradas.
- Accesos a estas dependencias.
- Bar.
- Mantenimiento.

3. Alumbrado de emergencia

Se propone garantizar la correcta instalación y funcionamiento de las instalaciones y servicios de seguridad, en especial aquellas dedicadas a alumbrado que faciliten la evacuación segura de las personas o la iluminación de puntos vitales del edificio.

Se ha optado por la colocación de alumbrado de emergencia y alumbrado de evacuación.

- Alumbrado de emergencia: propone asegurar en caso de fallo de alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas.
- Alumbrado de evacuación: iluminación prevista para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

4. Climatización

Una vez definidas las zonas de estudio, debemos realizar el cálculo de cargas térmicas, para ello es necesario evaluar una serie de parámetros como son la carga térmica de refrigeración y la carga térmica de calefacción.

Se busca aclimatar todas las zonas enfocadas al público.

Para hacer una correcta selección de componentes, primero debemos conocer las necesidades térmicas a las que se enfrenta el local. Estas dependen de los siguientes aspectos:

- Orientación de las dependencias y características constructivas.
- Superficies acristaladas
- Altura de las estancias.

- Ocupación de personas
- Superficie de pared en contacto con el exterior.
- Grosor de las paredes y sus materiales constructivos.

Mediante un programa de cálculo proporcionado por Saunier Duval calculamos las necesidades climáticas de cada estancia y una vez obtenidos los resultados, se procede a la selección de los equipos.

El cálculo se ha realizado por zonas, quedando como resultado de cada una de ellas:

- Gimnasio:
 - Carga térmica de refrigeración: 34,59kW
 - Carga térmica de calefacción: 66,04kW
- Vestuario gimnasio:
 - Carga térmica de refrigeración: 10,28kW
 - Carga térmica de calefacción: 17,44kW
- Restaurante:
 - Carga térmica de refrigeración: 151,19kW
 - Carga térmica de calefacción: 100,86kW
- Baño restaurante:
 - Carga térmica de refrigeración: 3,63kW
 - Carga térmica de calefacción: 5,12kW
- Escenario:
 - Carga térmica de refrigeración: 34,59kW
 - Carga térmica de calefacción: 66,04kW
- Baño escenario/pista polivalente:
 - Carga térmica de refrigeración: 6,59kW
 - Carga térmica de calefacción: 9,35kW
- Vestuario escenario:
 - Carga térmica de refrigeración: 34,59kW
 - Carga térmica de calefacción: 66,04kW
- Pista polivalente:
 - Carga térmica de refrigeración: 149,20kW
 - Carga térmica de calefacción: 137,84kW
- Vestuario pista polivalente:
 - Carga térmica de refrigeración: 22,84kW
 - Carga térmica de calefacción: 39,43kW
- Piscina:
 - Carga térmica de refrigeración: 438,00kW
 - Carga térmica de calefacción: 328,03kW
- Vestíbulo piscina:
 - Carga térmica de refrigeración: 4,02kW
 - Carga térmica de calefacción: 3,04kW
- Vestuario piscina:
 - Carga térmica de refrigeración: 18,74kW

- Carga térmica de calefacción: 35,19kW
- Bar:
 - Carga térmica de refrigeración: 51,74kW
 - Carga térmica de calefacción: 38,28kW

Con estos resultados, se propone decidir el tipo de maquinaria a instalar distribuidos por todos los comedores. Serán las siguientes:

- Gimnasio: para climatizar esta zona se ha optado por instalar 3 kits SDH 11-105ND. Cada kit tiene un consumo de 3.31kW.
- Vestuario gimnasio: para climatizar esta zona se ha optado por instalar 1 kit SDH 11-105ND. Cada kit tiene un consumo de 3.31kW.
- Restaurante: para climatizar esta zona se ha optado por instalar 10 kits SDH 11-130ND. Cada kit tiene un consumo de 4.16kW.
- Baño restaurante: para climatizar esta zona se ha optado por instalar 1 kit SDH 11-050ND. Cada kit tiene un consumo de 1.64kW.
- Escenario: para climatizar esta zona se ha optado por instalar 22 kits SDH 11-130ND. Cada kit tiene un consumo de 4.16kW.
- Baño escenario/pista deporte: para climatizar esta zona se ha optado por instalar 1 kit SDH 11-065ND. Cada kit tiene un consumo de 2.09kW.
- Vestuarios escenario: para climatizar esta zona se ha optado por instalar 2 kits SDH 11-130ND. Cada kit tiene un consumo de 4.16kW.
- Pista polivalente: para climatizar esta zona se ha optado por instalar 9 kits SDH 11-130ND. Cada kit tiene un consumo de 4.16kW.
- Vestuario pista polivalente: para climatizar esta zona se ha optado por instalar 2 kits SDH 11-130ND. Cada kit tiene un consumo de 4.16kW.
- Piscina: para climatizar esta zona se ha optado por instalar 21 kits SDH 11-130ND. Cada kit tiene un consumo de 4.16kW.

5. Paneles solares térmicos para ACS

Se pretende contrarrestar el consumo de Gas Natural actualizando el polideportivo con las tecnologías emergentes. En este caso en concreto se seleccionan y dimensionan unos paneles solares térmicos, estimando el consumo de agua y la demanda de energía térmica.

El estudio se realiza para poder garantizar la producción de ACS a todos los servicios del polideportivo excepto el agua de la piscina.

Teniendo en cuenta lo citado en el documento DB HE, de ahorro de energético.

Para el dimensionado de los paneles solares térmicos se tienen que tener varios aspectos en cuenta en función de la zona geográfica que están.

- zonas climáticas
- orientación e inclinación

- radiación global media

En primer lugar, se calcula la demanda de ACS del polideportivo al año, haciendo un previo estudio de la ocupación mensual.

- 14400 Litros/año

A continuación se calcula la demanda de energía térmica anual.

- 26317,10 KWh

Estos resultados se comparan con los obtenidos en la web de cálculo de la página web <http://konstruir.com/> y se obtienen unos valores muy aproximados.

Se escogen 9 captadores ISOFOTON ISOTHERM PLUS, con un área útil de captación de 20 m².

Se colocaran en el tejado, orientadas al sur y con una inclinación de 45°, conectadas en conexión mixta (serie-paralelo).

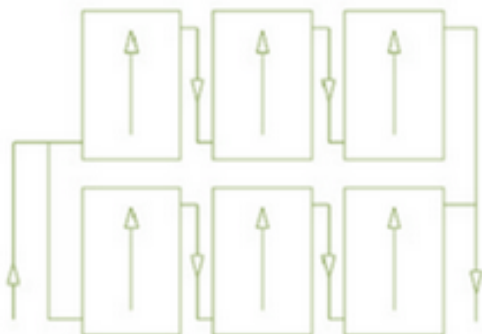


Ilustración 4: conexión mixta

6. Instalación contra incendios

Se pretende hacer una instalación contra incendios adecuada al polideportivo siguiendo el Documento Básico de Seguridad contra Incendios.

Se hará uso de señalización manual de protección contra incendios, tales como:

- Carteles de salida convencional.
- Carteles de salida de emergencia.
- Indicativos de ruta de evacuación.
- Indicativos de situación de extintores.

Dichas señales deben ser vistas incluso en caso de fallo del suministro de alumbrado.

Se utilizarán extintores que tendrán una eficacia de 21A-113B como mínimo.

También contaremos con bocas de incendio, y un hidrante en el exterior del polideportivo.

8. Presupuesto

Se ha realizado el presupuesto por bloques, de modo que se contabilizan los costes directos, como son los materiales de cada tipo de instalación y al final de cada bloque se le aplicará el 21% del I.V.A.

Costes directos con I.V.A incluido	
Material instalación eléctrica	434454,46 €
Material climatización	253132,00 €
Material ACS	15434,40 €
Material instalación contra incendios	14554,00 €
Centro de transformación	168899,10 €

Tabla 1 Resumen de presupuesto

9. Conclusiones

Al realizar este proyecto he aprendido a trabajar con la gran cantidad de información que se ha de tener en cuenta para la realización de las instalaciones.

Tras el estudio detallado de las distintas instalaciones se concluye con la certeza del correcto funcionamiento de ellas.

Las distintas instalaciones se han planteado con el propósito de ajustarse a la realidad del funcionamiento del polideportivo y todas sus instalaciones, así se ha optado por la colocación de los elementos básicos.

Como conclusión final, lo satisfecho que me siento al haber podido elaborar este proyecto ya que gracias a el he aprendido mucho sobre la manera de diseñar varias instalaciones, y todos los factores que hay que tener en cuenta.

10. Agradecimientos

Me gustaría agradecer por el soporte y la ayuda aportada en la realización de este proyecto, en primer lugar a mi tutor Ramon Caumons, por la orientación, ayuda y supervisión del presente proyecto.

En segundo lugar, al Ayuntamiento de Igualada por las facilidades que me ha ofrecido para conocer más en profundidad las instalaciones del pabellón del presente proyecto.

Finalmente y no por ello menos importante, quería agradecer todo el apoyo ofrecido en todo momento por parte de la gente que he conocido en la UPC, amigos, pareja... y un especial agradecimiento a la familia por el respaldo para poder llevar a cabo toda la carrera.

Por eso y mucho más... muchas gracias a todos.

11. Bibliografía

Libros y material consultado:

- Reglamento Electrotécnico Básico para Baja Tensión (RBT).
- Reglamento de líneas eléctricas de alta tensión (RLAT).
- Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. (RCE)
- C.T.E. Código Técnico de la Edificación.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE).
- Guía Técnica de aplicación Reglamento de Seguridad Contra incendios.
- DB HE. Documento básico de ahorro energético.
- DB SI. Documento básico de Seguridad en caso de incendio.
- Manual técnico de Saunier Duval.
- Manual técnico de Isofotón.
- Guía Técnica de Instalaciones Solares Térmicas.
- Ley de Prevención de riesgos Laborales (ley 31/95 de 8/11/95).
- Catálogo cables y accesorios para Baja tensión Prysmian.
- Catálogo distribución de energía y aplicaciones industriales de Legrand.
- Catálogos de iluminación interior y exterior de Phillips.
- Catálogo general Aire Acondicionado Expansión Directa de Saunier duval.

Programas informáticos utilizados:

- Word y Excel.
- AutoCAD.
- Dialux.
- Calculo clima V.2.2.3. Programa facilitado por la empresa Saunier Duval.
- Programa de cálculo web para ACS de la web <http://konstruir.com>.
- Programa de cálculo de centros de transformación SIScet 6.1.3. facilitado por la casa Schneider Electric.

Webs utilizadas:

- <http://www.phillips.es/>
- <http://www.voltimum.es/>
- <http://www.schneider-electric.com>
- <http://www.hosteleria-online.com/b2c/>
- <http://www.google.es/>