

ANEXO II: ESPACIOS DOCENTES

 UNIVERSIDAD DE MÁLAGA	Campus Universitario de Teatinos E.U. POLITECNICA E.T.S. INGENIERÍA INDUSTRIAL	Vicerrectorado Infraestructura y Sostenibilidad Código: IF22300280909E1	de 28/09/2009

Edificio de

E.T.S INGENIERÍA INDUSTRIAL

E.U. POLITÉCNICA

Escuela de Ingenierías



El presente informe trata de describir de forma sucinta y breve el Edificio denominado de Ingenierías, de la Universidad de Málaga y que acogerá los estudios organizados por la E.U. Politécnica y la E.T.S. Ingeniería Industrial. Fue inaugurado el pasado 14/09/2009, por lo que ha iniciado su funcionamiento en el curso académico 2009/10.

Edificio situado en la ampliación del campus de Teatinos, cuyo proyecto fue redactado por encargo de la Universidad de Málaga al Arquitecto D. Salvador Moreno Peralta y sobre una parcela prevista para tal fin en el Sector de Actuación “PE-T.2” (Ampliación de la Universidad) del Plan General de Ordenación Urbana de Málaga.



DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO¹

El edificio como centro educativo destinado a impartir estudios técnicos, debe reunir una serie de instalaciones con las características necesarias para servir a la función a la que va a ser destinada. Así una parte muy importante deberá estar dedicada a Laboratorios y Talleres.



Como objetivo general, y puesto que está destinado a ser un centro educativo del máximo nivel, deberá reunir

aquellas cualidades que contribuyan a hacer más eficiente el proceso de aprendizaje de los alumnos, así como el de favorecer la labor investigadora de sus profesores.

En otras palabras, la nueva ETSII-EUP no debe ser un conjunto de paredes y techos relleno de instalaciones inconexas. Cada elemento de la nueva Escuela debe contribuir a mejorar la formación de nuestros futuros profesionales.

Por tanto el nuevo edificio de la ETSII-EUP, debe cumplir una triple funcionalidad:

- 1.- Servir como centro educativo para impartir docencia en las diversas titulaciones de ambos Centros, así como para llevar a cabo una investigación de calidad.
- 2.- Conseguir que el nuevo edificio de la ETSII-EUP sea un escaparate tecnológico, tanto en su concepción como en los elementos que lo constituyan. Desde ese punto de vista el edificio debería ser modélico, por ejemplo en aspectos como el energético y medioambiental, así como en la calidad y en el nivel tecnológico de sus instalaciones.

¹ Descripción recabada del *PROYECTO BÁSICO REFORMADO DE EDIFICIO PARA LA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES (ETSII) Y LA ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA (EUP) DE MÁLAGA* realizada por D. Salvador Moreno Peralta, Arquitecto, realizado en marzo 2005

3.- Coordinar entre sí los dos puntos anteriores. Así, por ejemplo, algunas de las instalaciones utilizadas en el edificio deben servir de demostración práctica con fines docentes o incluso de instalaciones piloto con fines investigadores.

También es necesario destacar la importancia y la complejidad de las



instalaciones de todo tipo que deberán ser incorporadas en el edificio. Considerando además el grado de conocimiento que los futuros usuarios tienen, no sólo de las necesidades existentes, sino de la definición de las características técnicas de las mismas, e incluso de sus posibles soluciones, se ha considerado indispensable el establecimiento de un dialogo fluido y permanente

entre el personal docente –futuros usuarios de las instalaciones y, por tanto, con un conocimiento empírico de las necesidades reales –y el equipo redactor. El presente proyecto es, la consecuencia, el resultado de esa estrecha colaboración.

El complejo irá instalado en la prevista ampliación del actual Campus de Teatinos cuyo Plan



Especial de Ordenación se encuentra en aprobado definitivamente en fecha 25-X-2004. Asimismo, el subsecuente Proyecto de Urbanización ha recibido la Aprobación Inicial en fecha 2-IV-2004, encontrándose en trámite de Aprobación Definitiva. Según el Plan Especial la parcela prevista para el edificio es la denominada EUD-4 (Docente-Educativo), con una superficie de 36.812 m² y un techo edificable máximo de 55.177 m². Es de forma rectangular alargada con unas dimensiones de 395 m x 95 m. aproximadamente, lo que va a obligar a un edificio de marcado desarrollo longitudinal. Está delimitada por cuatro calles, dos de ellas paralelas a la autovía del Guadalhorce (línderos N y S) unidas por cortos enlaces entre ellas.

El edificio acomoda el programa de necesidades a las condiciones del terreno. El predominio de la longitud sobre la anchura nos lleva a concebirlo estructurado según un eje medular, a manera de verdadera calle peatonal cubierta que, al tiempo de constituir un variado espacio de relación, articula todas las piezas del complejo programa de usos.

El edificio descansa sobre una malla estructural con pilares pautados a 8 metros de intercolumnio en el sentido longitudinal y crujeías de amplia luz -20-10-20 metros en el sentido transversal. Estos vanos permiten una óptima distribución de los aparcamientos en el sótano y aportan una gran versatilidad y diafanidad para la organización de los distintos espacios, muy variados en sus exigencias técnicas y superficiales, especialmente en la que se refiere a los laboratorios.

La calle peatonal se interrumpe en la zona central mediante una plaza que hace el papel de rótula entre las dos grandes alas del complejo: al Este, el ala de los laboratorios docentes; y al Oeste los aularios, los departamentos y los laboratorios de investigación, todo ello en una distribución vertical según un grado decreciente en cuanto a la intensidad de uso, de manera que queden en los niveles inferiores las estancias de mayor uso y afluencia. Atendiendo una sugerencia del cuerpo docente de la Escuela, se ha desgajado del edificio el módulo de Talleres con puente-grúa, que por sus características se ve obligado a manipular con maquinaria pesada, produciendo unas trepidaciones que aconseja su desvinculación estructural.



Empezaremos la descripción del edificio por el cuerpo central. Un volumen prismático cruza perpendicularmente la directriz longitudinal del edificio. Este volumen está adosado al cuerpo del Oeste, pero se



separa del cuerpo de los laboratorios creando una especie de rótula que marca con claridad el ingreso al edificio y su continuación

hacia un patio-jardín trasero. Este volumen está compuesto por dos piezas bien definidas que, al enfrentarse, generan la plaza mencionada: hacia el Sur, ocupando las dos primeras plantas, se sitúa el Salón de Actos o Aula Magna, concebido como un graderío continuo de forma que el espacio bajo la grada se dedica a tienda de alumnos. El escalonamiento de la grada permite que a este recinto se acceda tanto por la planta baja como por la primera. Existe la posibilidad también de un acceso exclusivamente externo, para su utilización al margen del horario docente. Enfrente, y tras una pequeñas dependencias para reprografía y conserjería se accede a una amplia cafetería con un comedor de alumnos y otro más reservado, ambos con autoservicio y una completa instalación de cocina en la zona trasera, con zona exclusiva para carga y descarga. La cafetería se abre, a través de una amplia cristalera, al patio-jardín mencionado. Sobre el cuerpo de la cafetería, y a dos niveles, se proyecta la Biblioteca, que se muestra hacia el interior, en su doble altura, a través de un muro cortina sobre la plaza. En la planta baja se diseña una gran sala de lectura con acceso directo a los libros –en estanterías sobre las paredes e intercalados entre las mesas- sala de depósitos y oficinas del personal adscrito a la Biblioteca; el control se hace a la entrada, en el espacio de doble altura situado delante del muro cortina. En la planta superior se emplaza la hemeroteca, consulta especializada, consulta informatizada y una sala de estudio.

Sobre el volumen del Salón de Actos se proyecta un recinto para los Salones de Grado, con salida a una terraza exterior y con una sala de deliberación intermedia. Como decimos, el ala Oeste del edificio está ocupada por aularios, laboratorios docentes y departamentos. Todas estas estancias, en las distintas plantas, se distribuyen a ambos lados de la calle central a lo largo de la cual, cada cuatro vanos, se dispone un núcleo de comunicación vertical, compuesto por una escalera exenta acompañada de ascensores o de troncos verticales para instalaciones. En el lado Sur de emplazan 12 Aulas con capacidad de 90 alumnos precedidas de unos pequeños despachos para tutorías. Algunas de estas aulas, de forma rectangular, están separadas por mamparas móviles para poder duplicar el espacio en ocasión de exámenes. En el lado Norte se sitúan 4 aulas de

Dibujo, dos de ellas compartimentables, y 6 aulas de 50 alumnos. Entre estos bloques de aulas, y alineado con los núcleos de comunicación vertical, se disponen los aseos, precedidos de unos pequeños vestíbulos cuyas paredes están ocupadas por taquillas. Entre las Aulas de la fachada Sur se proyectan unos pasillos que terminan en salidas de emergencia. Estas aulas están retranqueadas con respecto a la línea exterior de pilares y al borde del forjado superior, todo ello con objeto de que estas aulas reciban luz, pero nunca expuestas a la acción directa del sol. Las aulas que recaen hacia el interior reciben la luz del lucernario general de la calle, del que más adelante hablaremos. En la planta primera la distribución de las aulas que dan al Sur es prácticamente idéntica a la de la planta baja, solo que desplazada unos metros hacia el exterior.

La estructura de pilares queda despegada de la fachada, y aloja unas bandas de acero galvanizado, perforadas, haciendo un efecto de “brise-soleil” sobre las ventanas. El lado de enfrente está todo él ocupado por 18 aulas de 75 alumnos.

Los pasillos entre aulas del lado Sur desembocan en escaleras de emergencia para evacuación.

Las crujías del lado Sur, en planta segunda y tercera están destinadas a los departamentos, concebidos de forma que puedan agruparse en horizontal y en vertical, a modo de dúplex, con una compartimentación modular y versátil. Se han tenido en cuenta las necesidades de espacio de todos y cada uno de los departamentos de estos centros, pero ni aún así puede quedar garantizada la perfecta adecuación a las necesidades finales; por esta razón y, aceptando las sugerencias del personal docente, la distribución que se aporta, que incluye baterías de despachos simples y dobles, así como espacios para reuniones, servicios e instalaciones convenientemente pautados, puede





ser perfectamente sectorizada de acuerdo con las necesidades concretas de cada departamento.

En la zona de enfrente se proyectan los laboratorios de investigación, estos sí, cada uno de ellos con las concretas medidas exigidas según la especialidad respectiva; pero a diferencia del ala Sur, en este caso solo se ocupa la planta segunda, quedando libre, como cubierta, la planta tercera.

El ala de Levante –como decimos, dedicada a los laboratorios docentes- es más corta que la anterior y algo más estrecha en su calle central. La compartimentación expresada en los planos responde a las necesidades de espacio de cada disciplina y, en algunos casos, como Tecnología Electrónica, Máquinas y Motores Términos e Ingeniería Eléctrica, están internamente conectadas con la planta superior.

En esta primera planta los espacios más próximos a la plaza central están ocupados, a uno y a otro lado de la calle, por las respectivas administraciones de la ETSII y la EUP. El resto de la planta está ocupada por laboratorios. A diferencia del ala Oeste, aquí los aseos se disponen en una posición central, junto al núcleo de comunicaciones verticales, ocupando el hueco entre las galerías de las dos alas.



En la planta segunda, y dando fachada al Sur, se alinean dos amplias zonas destinadas a las direcciones respectivas, seguidas de los laboratorios de Expresión Gráfica y el segundo nivel del de Ingeniería Eléctrica.

En el ala Norte, y a excepción del espacio para el laboratorio de Matemática Aplicada, el resto de las estancias están destinadas a 8 Aulas de informática. Tanto en un ala como en la otra, la fachada Sur se defiende del sol, bien por ciertos retranqueos de algunas de sus plantas o por la disposición de chapas de acero galvanizado situadas en la altura correcta para lograr el efecto de “brise-soleil” deseado. La estructura, de pilares y vigas metálicos con forjados de chapa colaborante está exenta y se manifiesta al exterior, tanto en los pilares como en las jácenas superiores, que sobrepasan la altura del último forjado (16 metros a cara superior) para definir un espacio de índole técnica en el que pueda quedar concentrada y ocultada toda la maquinaria de instalaciones que incluye baterías de paneles fotovoltaicos para la captación de energía solar. Las vigas que rematan superiormente la crujía central, un piso más bajo que en la crujía delantera, sirven de jácenas para una segunda cuadrícula que, a su vez soporta unas lamas orientables intercaladas en una doble cubierta de policarbonato con exutorios regulados por termostatos para la evacuación del aire caliente. En el solape que se produce por la diferencia de una planta entre las banda del Sur y la del Norte se dispone de una cristalera para la entrada de luz –sin deslumbramientos ni exposición directa a la acción solar, por estar orientada al Norte- que además es practicable para contribuir a la evacuación del aire caliente.



El acondicionamiento térmico de esta calle, para evitar los excesivos saltos de temperatura entre ella y las estancias interiores, que estarán climatizadas, es uno de los aspectos técnicos en los que hará más hincapié el Proyecto de Ejecución.

Los precálculos realizados hasta el momento para la definición del concepto general del edificio –en el nivel del Proyecto Básico- nos garantizan un equilibrio térmico razonable en invierno, merced al calor acumulado por el lucernario de policarbonato; en verano, no obstante, y a pesar de la aireación lateral de la calle –a través de la cristalera- o superior mediante exutorios, hará falta unas medidas complementarias definidas en el Proyecto de Ejecución. No se plantea, pues, en modo alguno, la climatización de aire acondicionado de este espacio, por la gran masa de aire

a tratar, más bien a temperar el ambiente, la concepción medular del edificio con ramificaciones a partir de unas galerías



centrales y longitudinales, es favorable a unas redes de instalaciones económicas y racionales, teniéndose la pretensión de que, en muchos casos, tanto las canalizaciones horizontales como los troncos verticales queden en parte vistos, no solo por razones de control y mantenimiento sino por la propia función didáctica que la exhibición de las instalaciones habría de tener precisamente en un edificio como éste.

Por último, el edificio aprovecha la consideración de Planta Baja a partir de 1,5 metros sobre la cota +0,00 (de acuerdo con la Normativa General del PGOU vigente) para sobreelevarse esa altura y así poder tener un cómodo acceso a un sótano de aparcamientos que ocupa la proyección del edificio, excluyendo el cuerpo de talleres. Como apuntábamos al principio, la disposición de una estructura modular de 8 metros de vano en sentido longitudinal y 20-10-20 m. el transversal, nos ha permitido disponer de 565 plazas estándar y 12 de discapacitados, es decir 577, lo cual arroja un ratio óptimo de $14.888 \text{ m}^2/577 = 25,80 \text{ m}^2/\text{plaza}$.

El resto de los aparcamientos requeridos por la ordenanza se proyectan en superficie, pues elementales razones presupuestarias hacen de todo punto imposible disponer de otro sótano de aparcamientos. A pesar de ello queda suficiente superficie libre para cumplir con lo exigido por las normas del Plan Especial en lo que se refiere al porcentaje de zonas ajardinadas.

Superficies útiles

Denominación	Sup. útil (m ²)
Aulas	5.022
Aulas informática	1032
Aulas específicas	1014
Total	5.666
Talleres	2.286
Biblioteca	1.975
Salones de Grados	300
Salón de Actos	587
Direcciones	740
Administraciones	523
Cafetería	750
Servicios Generales	1.640
Departamentos	3.656
Laboratorios de investigación	1.242
SUPERFICIE UTIL	26.807
Circulaciones 20% s/25.754	5.630(*)
TOTAL SUP. UTIL	29.622



RESUMEN DE SUPERFICIES por plantas

PLANTA SOTANO.....	15.236,75 m2 (*)
PLANTA BAJA.....	14.398,89 m2
PLANTA PRIMERA.....	12.070,10 m2
PLANTA SEGUNDA.....	10.026,82 m2
PLANTA TERCERA.....	4.239,81 m2
<hr/>	
TOTAL CONSTRUIDA.....	55.973,37 m2

