

# CÁLCULO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

## CON DESING BUILDER

### Aplicación al proyecto.

La investigación de resultados energéticos con el uso de Desing Builder, comienza con una breve descripción de la situación y orientación del edificio. El programa cuenta con una extensa base de datos en los que la situación es una de las variables de cálculo y como ya hemos dicho antes, está situado en la ciudad de Valencia con una orientación de 18° sureste respecto del sur.

Seguidamente se diseña el edificio en 3D. Se levantará cada una de las fachadas y particiones interiores con su respectiva carpintería, tanto exterior como interior. A todos estos elementos, se les aplicará sus características y dimensiones correspondientes.

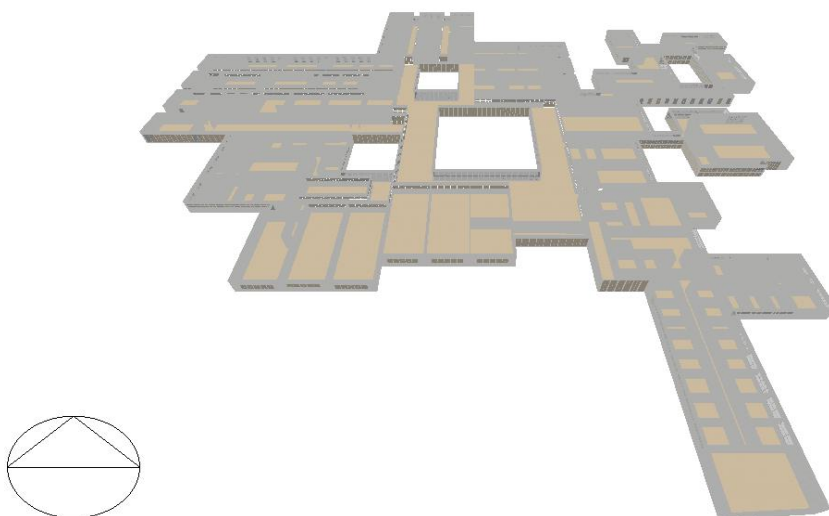


Figura 4.1 3D particiones del edificio ETSIE

La jerarquía con la que funciona el programa es la siguiente, el edificio está conformado por bloques, que pueden dividirse en 2 o más zonas, dibujando particiones en su interior. A cada una de estas zonas se le aplica unas características concretas de uso y a los elementos que componen la envolvente, tanto de cada una de las zonas como del edificio en conjunto, los materiales y su disposición correspondiente. El programa simulará cada una de estas zonas de forma individual.

La versión utilizada de Desing BUilder tiene limitaciones respecto del número de zonificaciones, ya que solo permite cincuenta zonas. Por esta razón, se ha realizado una agrupación de zonas en función de los usos, para simplificar el número de zonas. A continuación, observamos la distribución de usos realizada del edificio 1B.

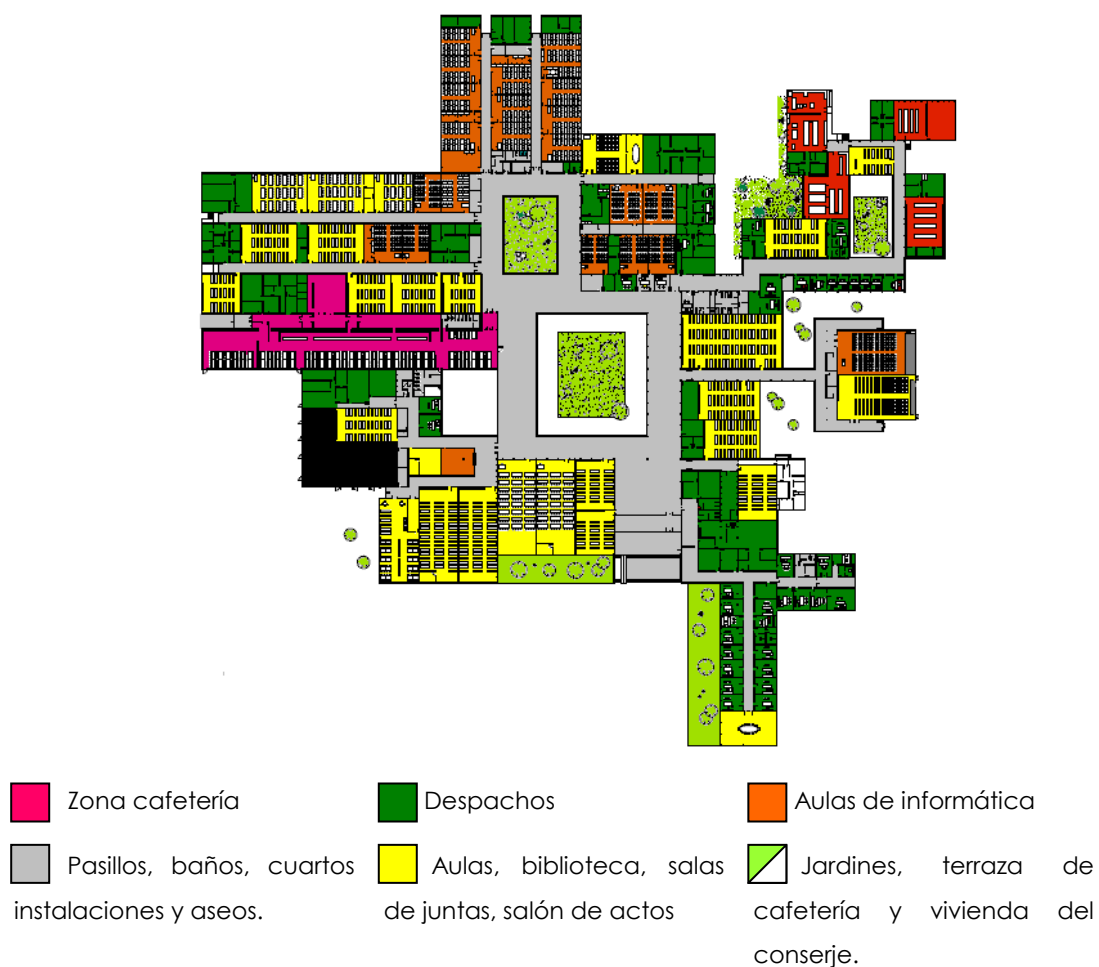


Figura 4.2 Distribución según usos

De las diferentes opciones de plantilla de actividad que ofrece el programa, se ha considerado como la más adecuada, entre las existentes, la plantilla de oficina.

Otra de las características que permite aplicar el programa, es la ocupación por zonas y como actualmente las aulas se encuentran ocupadas al 100% de su capacidad, los cálculos de persona/m<sup>2</sup> se realizarán en base a la siguiente tabla:

AULA	MESAS	DOCENCIA	EXAMEN	TIPO AULA
B1	32	128	64	Teórica
B2	32	128	64	Teórica
C1	36	144	72	Teórica
C2	87	348	174	Teórica
D1	45	50	25	Teórica
D2	35	140	70	Dibujo
H2	42	42	42	Dibujo
H3	49	49	49	Dibujo
H4	47	47	47	Dibujo
I2	22	88	44	Teórica
I4	24	96	48	Teórica
I5	23	92	46	Teórica
I6	24	96	48	Teórica
I7	27	108	54	Teórica
I8	22	88	44	Teórica
JA1	38	152	76	Teórica
JB1	55	220	110	Teórica
JB2	59	236	118	Teórica
1	93	93	93	Dibujo
2	53	53	53	Dibujo
3	25	100	50	Teórica
4	30	120	60	Teórica
Salón de Actos II	24	48	24	Informática
A. Multimedia	20	40	20	Informática
Lab. matemáticas	24	48	24	Informática
Expr. Gráfica	24	48		Informática
Salón de actos fis.	Sillas	92		Salón
Aula Magna	Sillas	168		Salón

Laboratorio 1	27	54	27	Informática
Laboratorio 2	22	44	22	Informática
Laboratorio 3	22	44	22	Informática
Aula Master	36	72	36	Teórica
Aula PFC/Master	18	36	18	Teórica
Seminario 2º piso	Sillas	24	24	Salón
TOTAL		<b>3.336</b>		

Establecemos el número de de personas por unidad de área de suelo.

Ocupación=  $3.336 / 17.990,63 = 0,19$  personas/ m<sup>2</sup>

Y además permite controlar los tiempos de ocupación mediante una programación.

La tasa metabólica se establece según el nivel de actividad dentro del espacio. El factor metabólico permite considerar personas de diferente tamaño: 1.00 para los hombres, 0.85 para las mujeres o un valor intermedio en caso de que haya mezcla. En proyecto tomaremos un factor metabólico de 0.9.

Las ganancias dentro del espacio se dividen en computadoras, equipos de oficina, diversas, cocina y procesamiento.

### Cerramientos

En este apartado se han aplicado los materiales a cada uno de los elementos que forman la envolvente del edificio. Como ya se ha comentado anteriormente, Desing Builder cuenta con una amplia base de datos de distintos materiales con sus respectivas características. Las características más representativas son: la transmitancia o resistencia del material, el espesor de los mismos y la correcta colocación de los elementos.

En las siguientes tablas observamos los datos obtenidos y el valor de la transmitancia térmica de cada elemento de la envolvente.

#### Cubierta plana

<b>Superficie interior</b>	
Coeficiente de transferencia convectiva de cal...	4,460
Coeficiente de transferencia radiativa de calor ...	5,540
Resistencia superficial (m <sup>2</sup> -K/W)	0,100
<b>Superficie exterior</b>	
Coeficiente de transferencia convectiva de cal...	19,870
Coeficiente de transferencia radiativa de calor ...	5,130
Resistencia superficial (m <sup>2</sup> -K/W)	0,040
<b>Sin Puentes Térmicos</b>	
Valor U de superficie a superficie (W/m <sup>2</sup> -K)	0,518
Valor R (m <sup>2</sup> -K/W)	2,072
<b>Valor U (W/m<sup>2</sup>-K)</b>	<b>0,483</b>
<b>Con puentes térmicos (BS EN ISO 6946)</b>	
K-m - capacidad de calor interna (KJ/m <sup>2</sup> -K)	0,0000
Límite superior de resistencia (m <sup>2</sup> -K/W)	1,981
Límite inferior de resistencia (m <sup>2</sup> -K/W)	1,981
Valor U de superficie a superficie (W/m <sup>2</sup> -K)	0,543
Valor R (m <sup>2</sup> -K/W)	1,981
<b>Valor U (W/m<sup>2</sup>-K)</b>	<b>0,505</b>

#### Suelos

<b>Superficie interior</b>	
Coeficiente de transferencia convectiva de cal...	0,342
Coeficiente de transferencia radiativa de calor ...	5,540
Resistencia superficial (m <sup>2</sup> -K/W)	0,170
<b>Superficie exterior</b>	
Coeficiente de transferencia convectiva de cal...	4,460
Coeficiente de transferencia radiativa de calor ...	5,540
Resistencia superficial (m <sup>2</sup> -K/W)	0,100
<b>Sin Puentes Térmicos</b>	
Valor U de superficie a superficie (W/m <sup>2</sup> -K)	0,578
Valor R (m <sup>2</sup> -K/W)	1,999
<b>Valor U (W/m<sup>2</sup>-K)</b>	<b>0,500</b>
<b>Con puentes térmicos (BS EN ISO 6946)</b>	
K-m - capacidad de calor interna (KJ/m <sup>2</sup> -K)	102,8900
Límite superior de resistencia (m <sup>2</sup> -K/W)	1,999
Límite inferior de resistencia (m <sup>2</sup> -K/W)	1,999
Valor U de superficie a superficie (W/m <sup>2</sup> -K)	0,578
Valor R (m <sup>2</sup> -K/W)	1,999
<b>Valor U (W/m<sup>2</sup>-K)</b>	<b>0,500</b>

## Cerramientos

Superficie interior	
Coeficiente de transferencia convectiva de cal...	2,152
Coeficiente de transferencia radiativa de calor ...	5,540
Resistencia superficial (m <sup>2</sup> -K/W)	0,130
Superficie exterior	
Coeficiente de transferencia convectiva de cal...	19,870
Coeficiente de transferencia radiativa de calor ...	5,130
Resistencia superficial (m <sup>2</sup> -K/W)	0,040
Sin Puentes Térmicos	
Valor U de superficie a superficie (W/m <sup>2</sup> -K)	0,842
Valor R (m <sup>2</sup> -K/W)	1,358
<b>Valor U (W/m<sup>2</sup>-K)</b>	<b>0,737</b>
Con puentes térmicos (BS EN ISO 6946)	
K-m - capacidad de calor interna (KJ/m <sup>2</sup> -K)	57,0000
Límite superior de resistencia (m <sup>2</sup> -K/W)	1,357
Límite inferior de resistencia (m <sup>2</sup> -K/W)	1,358
Valor U de superficie a superficie (W/m <sup>2</sup> -K)	0,842
Valor R (m <sup>2</sup> -K/W)	1,357
<b>Valor U (W/m<sup>2</sup>-K)</b>	<b>0,737</b>

## Vidrios

Valores Calculados	
Transmisión solar total (SHGC)	0,131
Transmisión solar directa	0,053
Transmisión de luz	0,073
Valor-U (EN 673) (W/m <sup>2</sup> -K)	2,026
<b>Valor U (W/m<sup>2</sup>-K)</b>	<b>2,014</b>

## CFD

Limite CFD	
Temperatura de las superficies internas (°C)	20,00
Temperatura de las superficies interiores (en los cerr...	20,00
Temperatura de la superficie interior de la ventana (°C)	10,00
Temperatura promedio del aire en la zona (°C)	22,00
Temperatura del aire que ingresa (°C)	20,00
Posición de la abertura	1-Ariba
Dimensión de la abertura (% de área total de apertura)	20,0
Tipo de límite térmico	1-Ninguno
Temperatura (°C)	20,00
Flujo de calor (sólo fracción convectiva) (W)	100,000
<input checked="" type="checkbox"/> Masa (el aire no se puede mover a través del montaje si se selecciona)	

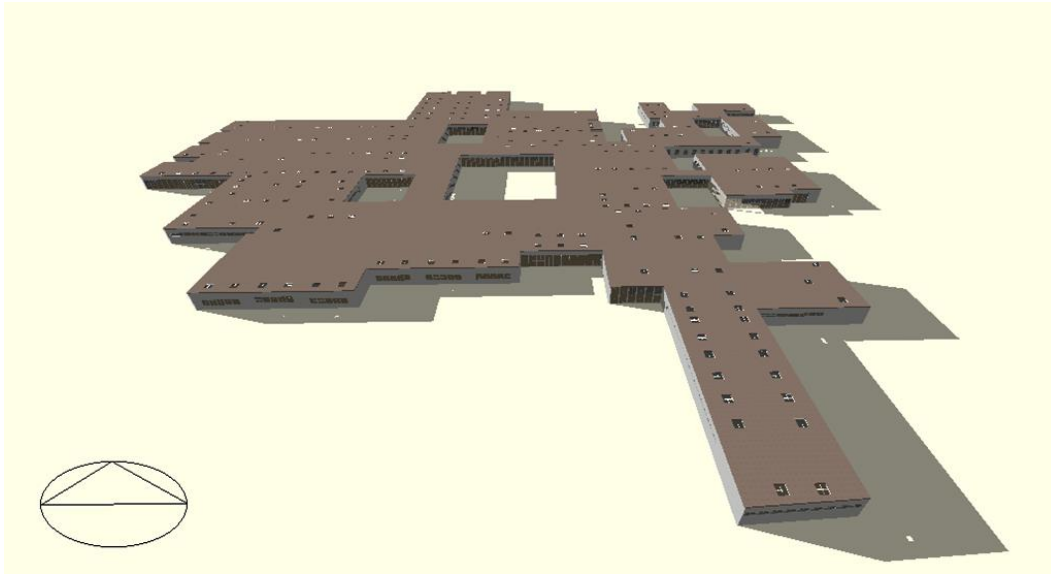


Figura 4.3 3D edificio ETSIE

De la aplicación de las enunciadas características, hemos obtenido los siguientes resultados, que veremos representados mediante unas tablas de cálculos y sus respectivas gráficas.