

PROGRAMA DE DOCTORADO EN ARQUITECTURA,
EDIFICACIÓN, URBANÍSTICA Y PAISAJE.

Escuela Técnica Superior de Arquitectura.

Universidad Politécnica de Valencia.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Tesis doctoral

Propuesta de clasificación tipológica de colegios con criterios de eficiencia energética.

Estudio del caso de la ciudad de Valencia a través de la metodología del coste óptimo.

Doctoranda:

M^a ESTHER LIÉBANA DURÁN

Directora:

BEGOÑA SERRANO LANZAROTE

Tutora:

LETICIA ORTEGA MADRIGAL

Julio 2021

Índice

0. Resumen /Resum /Abstract	9
1. Introducción, objetivos, metodología y fuentes	13
1.1. Motivación.	14
1.2. Objetivos.	17
1.3. Metodología.	18
1.4. Fuentes.	21
2. Estado de la cuestión.	23
2.1. Marco histórico: las construcciones escolares de la ciudad de Valencia.	24
2.1.1. El crecimiento urbano de Valencia.	24
2.1.2. La erradicación del analfabetismo y la necesidad de construcciones escolares en el s. XX.	28
2.2. Marco legal: contexto europeo, nacional y autonómico.	43
2.2.1. Normativa europea.	44
2.2.2. Normativa y planes nacionales.	52
2.2.3. Normativa y planes autonómicos.	58
2.3. Marco ejecutivo: estudios, proyectos europeos y otras actuaciones en torno a la eficiencia energética en colegios.	62
2.3.1. Estudios.	64
2.3.2. Proyectos.	86
2.3.3. Otros planes, documentos y herramientas.	100
3. Segmentación del parque educativo por tipos de edificios.	103
3.1. Introducción.	104
3.2. Delimitación del área de estudio.	105
3.2.1. El sector educativo y su potencial de ahorro energético.	105
3.2.2. El sector educativo. Datos estadísticos sobre los centros de enseñanza.	106
3.2.3. Los centros educativos de primaria de Valencia.	109
3.3. Características generales del conjunto de edificios a estudiar.	110
3.3.1. Características y factores energéticos de clasificación.	110
3.3.2. Características generales del parque edificado a estudiar y segmentar.	112

3.3.3. Características comunes en las instalaciones de los colegios públicos de Valencia.	123
3.3.4. Localización de los colegios y año de construcción por periodos y distritos.	125
3.4. Definición de edificios representativos para su posterior estudio energético.	129
3.4.1. Modelos de clasificación en proyectos europeos y otros estudios	129
3.4.2. El proyecto europeo TÁBULA y su sistema de clasificación	135
3.5. Clasificación de los colegios públicos de Valencia aplicando la matriz de tipos de edificios	137
3.5.1. Clasificación de los edificios en función de su capacidad.	138
3.5.2. La matriz de tipos representativos de colegios.	143

4. Caracterización de los tipos representativos de colegios. **147**

4.1. Introducción.	148
4.2. Consideraciones generales previas.	149
4.3. Colegios tipo B (1900-1936).	152
4.3.1. Colegio tipo B-II: Luis Vives.	160
4.4. Colegios tipo C1.	166
4.4.1. Colegio tipo C1-I: José Senent.	172
4.4.2. Colegio tipo C1.II: Salvador Tuset.	176
4.4.3. Colegio tipo C1.III: Les Arenes.	182
4.5. Colegios tipo C2.	187
4.5.1. Colegio tipo C2.II: Primer Marqués del Turia.	196
4.5.2. Colegio tipo C2.III: Torrefiel (Ampliación).	200
4.6. Colegios tipo D (1960-1979).	204
4.6.1. Colegio tipo D.I: Magisterio Español, administración.	214
4.6.2. Colegio tipo D.II: Magisterio Español.	216
4.6.3. Colegio tipo D.III: Villar Palasí.	221
4.7. Colegios tipo E1.	227
4.7.1. Colegio tipo E1.I: Bartolomé Cosío, Infantil.	236
4.7.2. Colegio tipo E1.II: Carles Salvator.	238
4.7.3. Colegio tipo E1.III: Eliseo Vidal.	242
4.8. Colegios tipo E2.	246
4.8.1. Colegio tipo E2.II: Profesor Ramiro Jover.	251
4.8.2. Colegio tipo E2.III: Mestalla.	255

5. Estudio energético de tipos representativos: estado inicial y propuestas de mejora **259**

5.1. Introducción.	260
5.2. Estudio energético de los colegios de la matriz de colegios: estado inicial.	260
5.2.1. Consideraciones previas.	260
5.2.2. Evaluación energética del estado inicial .	263
5.3. Estudio energético de los colegios de la matriz: paquetes de mejoras.	265
5.3.1. Paquetes de medidas.	266
5.3.2. Soluciones constructivas propuestas.	274
5.3.3. Evaluación energética en los estados mejorados.	283

6. Estudio económico de las mejoras propuestas. Metodología del coste óptimo. **285**

6.1. Introducción.	286
6.2. Valoración económica de las medidas propuestas según el método del coste óptimo.	288
6.2.1. Aspectos generales.	288
6.2.2. Cálculo de los costes globales y ahorros para cada tipo de edificio representativo.	291
6.2.3. Determinación de la medida con el coste óptimo de intervención.	294

7. Resultados **297**

7.1. Introducción.	298
7.2. Potencial de ahorro energético de los tipos representativos de colegios.	298
7.2.1. Resultados de la clasificación por tipos.	
7.2.2. Fichas de evaluación energética de los colegios representativos.	300
7.2.3. Análisis comparativo de los resultados.	344
7.3. Potencial de ahorro energético de los colegios públicos de Valencia	358
7.3.1. Colegios incluidos en el cómputo global	358
7.3.2. Resultados globales: ahorro en energía primaria y emisiones de gases de efecto invernadero, costes globales, ahorro económico en energía, etc.	359
7.3.3. Consecución de los objetivos de la UE y financiación de las intervenciones	363

8. Conclusiones	367
8.1. Conclusiones.	368
8.1.1. Cumplimiento de los objetivos generales y particulares y conclusiones sobre los mismos	368
8.1.2. Otras conclusiones	374
8.2. Futuras líneas de investigación.	377
8. Conclusions	379
8.1. Conclusions.	368
8.1.1. Fulfillment of overall and specific goals and subsequent conclusions..	368
8.1.2. Other conclusions	374
8.2. Future research lines.	377
Anexos	391
A. Listado de los centros de educación primaria de Valencia.	393
B. Planos de los colegios estudiados.	401
C. Cálculo de los presupuestos de las propuestas de intervención	443
D. Tablas del cálculo del coste global a 30 años	455
E Bibliografía	471
E1. Eficiencia energética	473
E2. Colegios	483
E.3. Archivos Históricos.	487