LII Simposium Nacional de Alumbrado
Lleida, 20 al 22 de mayo del 2026
Ponencia

Título del trabajo/ Title of paper:

LUZ DIGITAL: UNA FACHADA QUE COMUNICA (TEATRO DE LLORET DE MAR)

Autor/es/ Author/s:

Alfred Sá y Domingo Peccorini

Raul Perez, técnico municipal edificación de Lloret

Empresa/s Company/s:

NUR LIGHTING DESIGN
AJUNTAMENT DE LLORET DE MAR

Dirección principal/ Mail adress:

C/ ESTEVE BARANGÉ, 12
08440 CARDEDEU (BARCELONA)

Teléfono, e-mail de la persona de contacto/
Phone, e-mail address of the contact person:

ALFRED SÁ LAGO,
669 34 17 56
alfred-sa@nurlighting.com

Tema:

1. Científico y formación en aspectos generales de la iluminación: visión, color, fotometría, luminotecnia…….
2. Luz, salud y bienestar
3. Normativa, Legislación, Calibración y Certificación
4. Iluminación interior
5. Iluminación conectada en interior
6. Sistemas de control y equipos auxiliares
7. Eficiencia energética y empresas de Servicios energéticos
8. Ciudades inteligentes e iluminación conectada en exterior
9. Gestión de fondos y ayudas para el ahorro
10. Otros usos de la luz
11. Novedades tecnológicas
12. **Realizaciones prácticas**
13. Contaminación lumínica
14. Energías renovables
15. Alumbrado de emergencia

INDICE

0 -Resumen ejecutivo (abstract)

1- Introducción y contexto institucional

2- Análisis Arquitectónico y desafío fotométrico. La fachada de vidrio

3- Concepto Creativo: “Palmes al Teatre” (Palmas en el Teatro)

4- Especificaciones y tecnología de control digital

5- Sostenibilidad y rigor medioambiental

6- Análisis de consumo y coeficiente de simultaneidad

7- Resumen del presupuesto ejecutivo

8- Conclusiones

9- Reportaje fotográfico

0 -Resumen ejecutivo (abstract)

El Teatro de Lloret de Mar es un edificio singular de volumetría contemporánea, con doble acceso desde el aparcamiento y una envolvente acristalada donde el vidrio es protagonista. Destaca su doble piel acristalada, formada por dos módulos de vidrio transparente en los que se intercala un vinilo serigrafiado con motivos vegetales, (palmas) dispuestos sobre una estructura metálica independiente. Este elemento se desarrolla en dos fachadas principales, de 22 y 50 metros de longitud y una altura de siete metros, configurando un plano continuo de gran escala y alto potencial expresivo.

La propuesta de iluminación parte del análisis de esta piel como soporte activo, reinterpretándola como una pantalla lumínica de baja resolución y carácter digital. La repetición de los paneles genera una retícula de 368 puntos de luz, distribuidos en seis niveles de altura, que transforma la envolvente en un medio de comunicación visual capaz de generar composiciones reconocibles y de fuerte impacto urbano.

Las luminarias, modelo RGBW de 6 W, se sitúan en el espacio intermedio entre la piel acristalada y el cerramiento de hormigón, iluminando de forma retro proyectada los motivos serigrafiados y potenciando la visión de estas “palmas” como grandes “píxel” y por tanto la visión del conjunto de la fachada. Las luminarias gozan de protección IP67, incorporan óptica controlada y protocolo digital SPI, garantizando precisión cromática, eficiencia energética y un consumo global muy reducido. El efecto lumínico es visible desde valores de potencia entre el 5% y el 100%. Este planteamiento permite iluminar una fachada de gran escala con un impacto ambiental mínimo, reforzando los criterios de sostenibilidad y optimización energética del proyecto.

El sistema de control se gestiona con un software de gestión muy especializado, que permite el mapeado preciso de píxeles y la programación de escenas dinámicas, gestionando cada punto luminoso de manera individual. De este modo, la fachada se visualiza como un conjunto coherente y expresivo, donde la luz responde al lenguaje arquitectónico del edificio.

Las escenas lumínicas se diseñan desde un enfoque arquitectónico y contextual, con gradaciones cromáticas inspiradas en el entorno mediterráneo: transiciones de azules y turquesas que evocan el movimiento del mar, pulsaciones que recuerdan al firmamento o composiciones geométricas que crecen y se disuelven suavemente. También pueden integrarse efectos tipográficos y mensajes culturales vinculados a la actividad del teatro y a la identidad local.

El concepto lumínico busca trasladar la vitalidad escénica del interior (teatro) hacia el espacio público, dotando de dinamismo y presencia nocturna a una fachada predominantemente transparente.

La iluminación dialoga entre edificio y ciudad refuerza su identidad cultural y convierte la envolvente en un soporte expresivo donde la luz comunica, emociona y construye el relato arquitectónico.

1- Introducción y contexto institucional

El presente documento expone la estrategia de intervención lumínica para el Teatro Municipal de Lloret de Mar, un proyecto que se sitúa en la vanguardia de la iniciativa "Il·luminació Artística del Patrimoni Municipal" del Ayuntamiento de Lloret. En el contexto de la Costa Brava, donde la presión urbana y la sensibilidad ambiental coexisten, este proyecto busca poner en valor el activo arquitectónico más relevante del tejido cultural local mediante el uso de luz dinámica digital.

Como diseñadores de iluminación, nuestra premisa ha sido trascender la mera iluminación decorativa para proponer un sistema que equilibre la espectacularidad visual con una gestión energética responsable, integrando el edificio en el paisaje nocturno de forma armónica y cumpliendo estrictamente con los marcos normativos de protección del medio nocturno



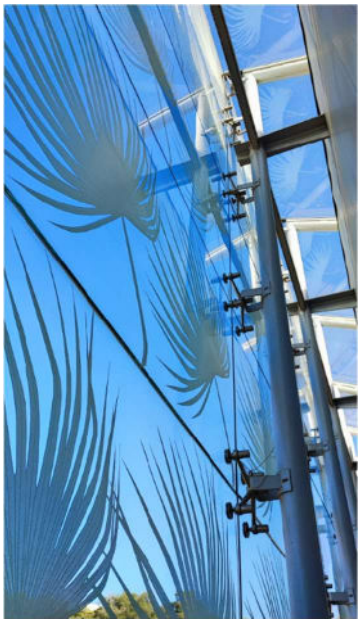


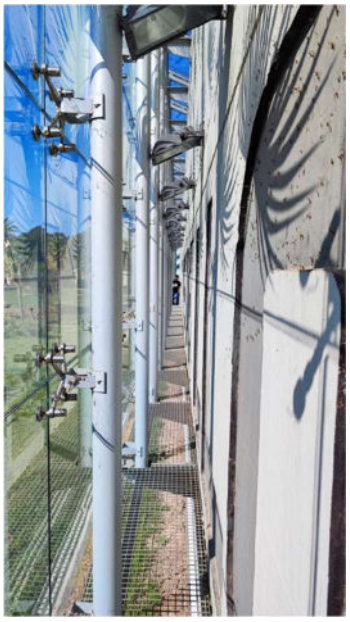
2- Análisis Arquitectónico y desafío fotométrico. La fachada de vidrio
La envolvente del teatro presenta una morfología singular: una piel de vidrio serigrafiada con motivos de palmeras que define la identidad visual del edificio. Desde una perspectiva de ingeniería lumínica, esta superficie plantea desafíos técnicos de alta complejidad:

-Difracción y Dispersión: Las serigrafías actúan como elementos difractores. El vidrio no solo refleja la luz, sino que la expande de forma multidireccional hacia la atmósfera.

-Gestión de la Luminancia: Debido a la alta reflectancia de las palmeras serigrafiadas, existe un riesgo elevado de deslumbramiento y pérdida de legibilidad si no se realiza un ajuste quirúrgico de la potencia.

-Interacción con el Entorno: La proximidad de edificios residenciales y establecimientos de alto nivel, como el Gran Hotel Monterrey, exige una contención absoluta de la luz intrusa para garantizar el confort de los huéspedes y vecinos.





3- Concepto Creativo: “Palmes al Teatre” (Palmas en el Teatro)
El diseño se fundamenta en el concepto "Palmes al Teatre", que eleva las serigrafías de elementos decorativos a elementos identitarios del paisaje mediterráneo. La fachada se concibe como un "lienzo digital" que permite un énfasis volumétrico preciso:

-Énfasis Volumétrico del Cubo: Definición perimetral del volumen arquitectónico mediante luz dinámica y fija.

-Matriz Digital de "Palmeras": Iluminación individualizada de cada unidad serigrafiada, transformando la fachada en una matriz de píxeles controlables.

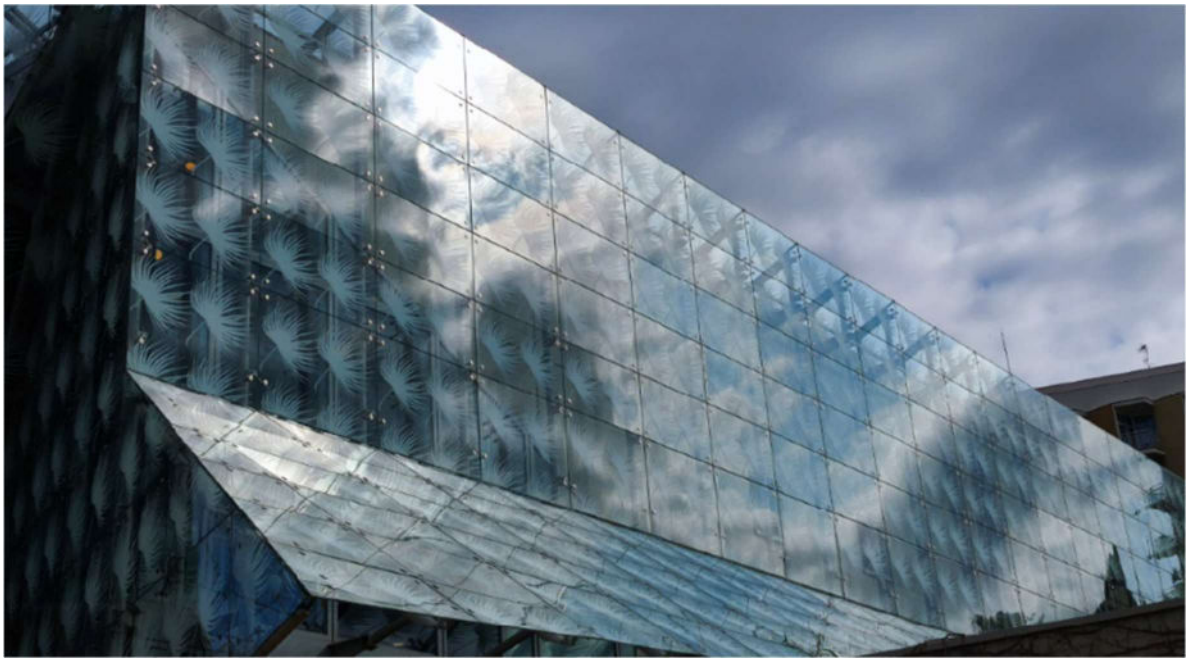
-Identificación Institucional: Realce del rótulo principal "Teatre de Lloret" mediante luz cálida para contrastar con el dinamismo cromático de la fachada.

Comité Español de Iluminación

TEATRE DE LLORET

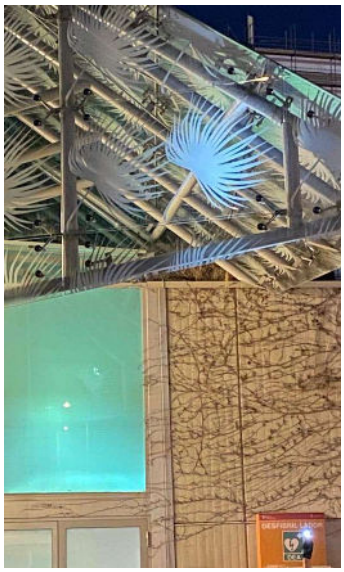
PALMES AL TEATRE

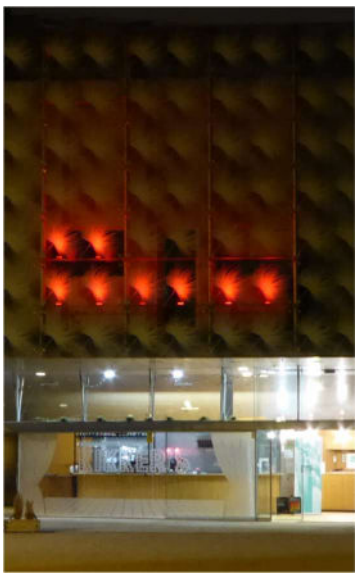
IL·LUMINACIÓ DIGITAL DE LES FAÇANES DEL TEATRE MUNICIPAL

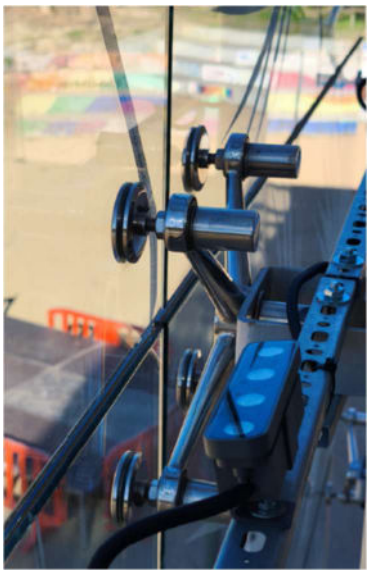


La solución se consiguió iluminando cada una de las hojas de palma serigrafiadas de forma independiente, con un pequeño y estrecho haz de luz, de muy baja potencia, calculado con su ubicación y orientación exacta para que el 90% del flujo luminoso impacte en la serigrafia intercalada entre los dos vidrios de seguridad, y muy pocos lúmenes periféricos impacten sobre el vidrio transparente.

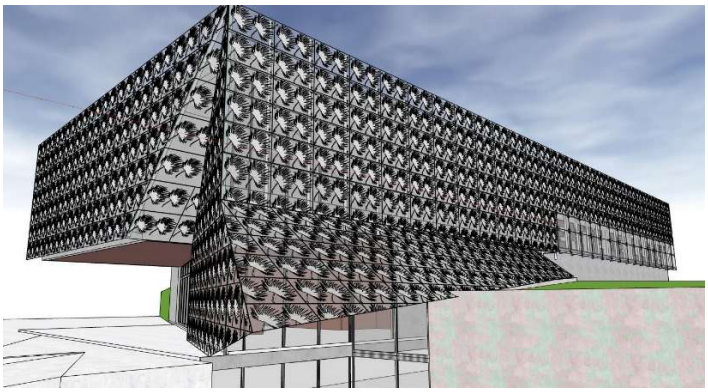
La serigrafia (la hoja de palma) inscrita en el vidrio se comporta como un elemento difusor traslúcido que absorbe la mayoría del haz de luz coloreado, convirtiéndose en un “pixel” que, visto desde el exterior, es un punto más entre los casi 370 puntos de la trama iluminada.







IMÁGENES DEL MODELO CONSTRUIDO EN 3D Y DEL CONCEPTO

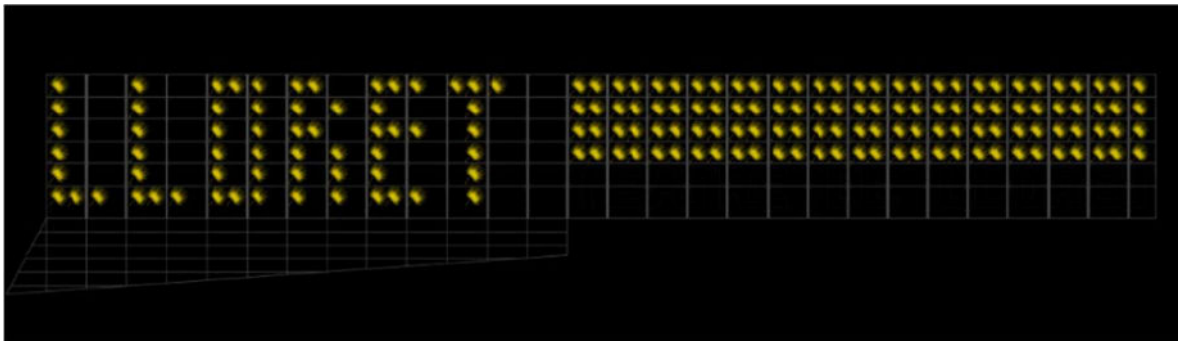


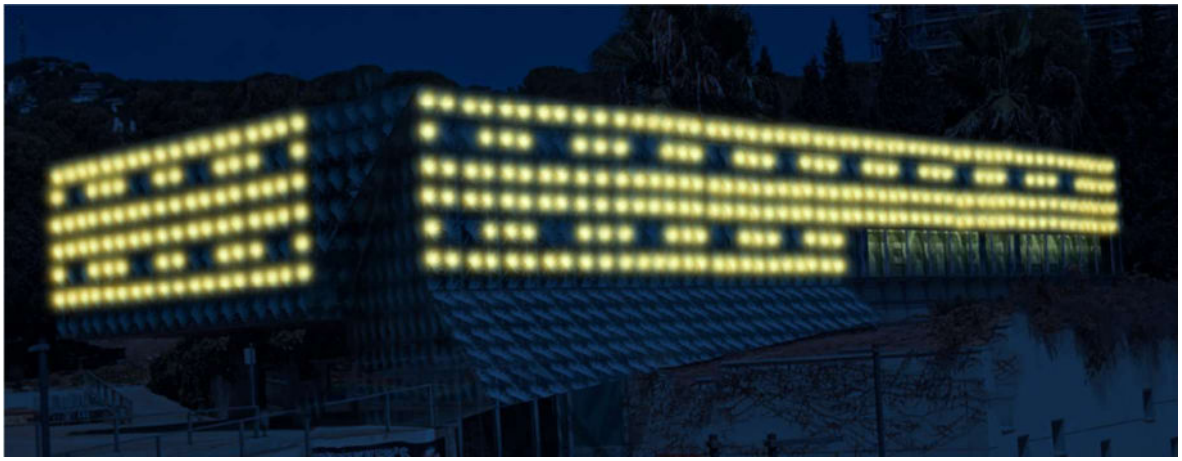






DIFERENTES IMÁGENES DEL CONCEPTO: LETRAS, MOTIVOS ABSTRACTOS, ETC







4- Especificaciones y tecnología de control digital
La infraestructura técnica ha sido diseñada para ofrecer una resolución suficiente (con sólo 368 píxeles) con un consumo mínimo, utilizando protocolos de comunicación digital SPI, además del protocolo DMX en 4 proyectores RGBW y un control PWM en los 14 lineales.

Componente	Tecnología / Descripción	Función Técnica
Puntos de luz en fachada	368 uds. LED RGBW de baja potencia (Chip-on-board) 25ºx45º	Iluminación de precisión por cada rectángulo de vidrio (dos palmeras).
Control de Píxel	Tecnología SPI (Serial Peripheral Interface)	Protocolo de alta velocidad para pixel mapping que reduce la complejidad del cableado y garantiza latencia cero.
Cerebro del Sistema	Software Madrix (Control Digital)	Gestión de la matriz de la fachada para creación de escenas dinámicas sin límites de resolución.
Rótulo Principal	14 letras LED (Luz Cálida 3000K)	Realce institucional con control de intensidad individual en cada letra.
Proyectores sobre la entrada	4 proyectores RGBW de 24w 25º	Iluminación de la falda de vidrio inclinada sobre la entrada principal.

5- Sostenibilidad y rigor medioambiental
Este proyecto se ha diseñado bajo la estricta observancia de las leyes de protección del medio nocturno, fundamentándose en cuatro aspectos fundamentales en cuanto a la sostenibilidad.

-Eficiencia Lumínica: Obtención de un alto impacto estético mediante el uso de potencias mínimas instaladas.

-Reducción de la Contaminación Lumínica: Control estricto del FHSinst (Flujo Hemisférico Superior instalado) para reducir la dispersión hacia el cenit.

-Prevención de Luz Intrusa: Uso de ópticas específicas para proteger a los vecinos y turistas, en las estancias del Gran Hotel Monterrey y las viviendas colindantes.

-Rigor en la aplicación por ser una instalación permanente: A diferencia de las instalaciones efímeras donde se permiten relajaciones temporales (como se observó en las iluminaciones desde el exterior realizadas en 2021, donde la luz se proyectaba libremente hacia el cielo), este proyecto permanente impone una orientación rigurosa de los proyectores para confinar el flujo lumínico a la superficie del edificio.

6- Análisis de consumo y coeficiente de simultaneidad

La viabilidad energética del proyecto se demuestra mediante el análisis de la potencia real frente a la nominal:

-Fachada (Palmeras): Un promedio de 368 puntos en funcionamiento, a 6W de potencia nominal, da 2.208W, que es el máximo teórico. Aplicando un coeficiente de simultaneidad de 0,25 (justificado por el uso de escenas dinámicas donde no todos los píxeles operan al 100% ni en blanco total), el consumo real estimado es de 0,552 kWh.

-Rótulo: 14 letras x 9,6W = 0,134 kWh a pleno rendimiento. En este caso, las letras se iluminan o desaparecen alternativamente, se considera un coeficiente de 0,5. De este modo, el consumo previsto de energía es de 0,067 kWh.

-A los 4 proyectores RGBW de la entrada, de 24W, se les aplica un coeficiente del 33%, de forma que el consumo seria aproximadamente de 0,032 kWh

Este balance energético demuestra que es posible alcanzar una estética espectacular con un impacto energético equivalente al de un pequeño electrodoméstico doméstico, aproximadamente de unos 650W.

7- Resumen del presupuesto ejecutivo

Iluminación fachada de vidrio y control (368 pixeles)	aprox. 60.000€
Iluminación del rótulo “Teatre de Lloret”	aprox. 6.800€
Iluminación del faldón sobre la entrada principal	aprox. 6.600€
Sistema de control digital y programación	aprox. 8.900€
Instalación eléctrica general	aprox. 3.900€
Varios e imprevistos	aprox. 3.800€
Importe total instalación (antes de aplicar 19% e IVA 21%)	aprox. 88.900€

8- Conclusiones

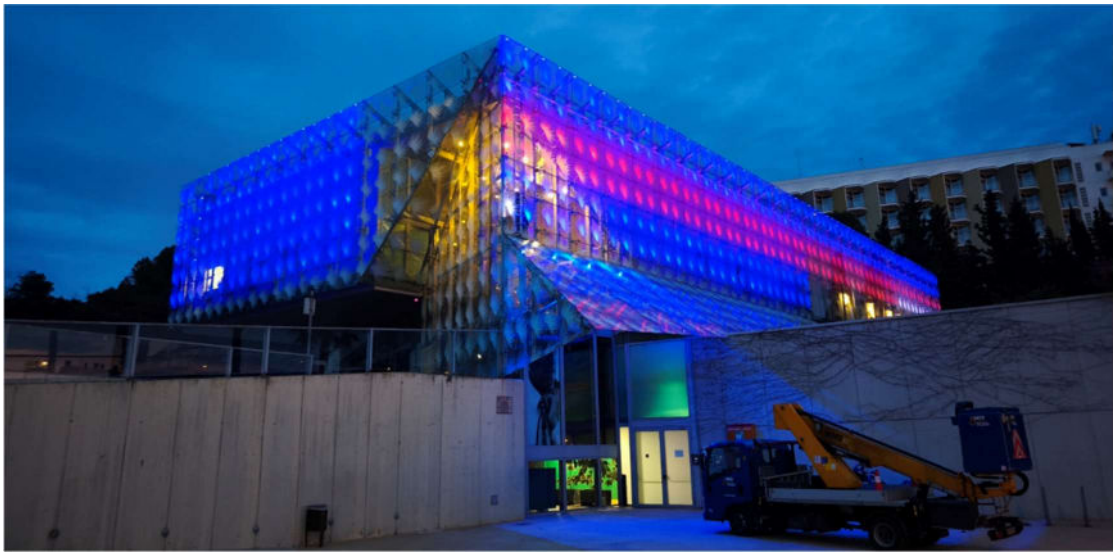
El proyecto para el Teatro de Lloret de Mar constituye un cambio de paradigma en la iluminación arquitectónica, en relación con otros edificios de la ciudad. Demuestra que la Iluminación Digital de un gran edificio no es un agente directo de contaminación, sino que puede ser una herramienta de alta precisión que permite reducir drásticamente el consumo mediante el control punto a punto, eliminar la luz intrusa mediante el uso de ópticas diseñadas a medida y respetar el medio nocturno sin renunciar a la comunicación visual.

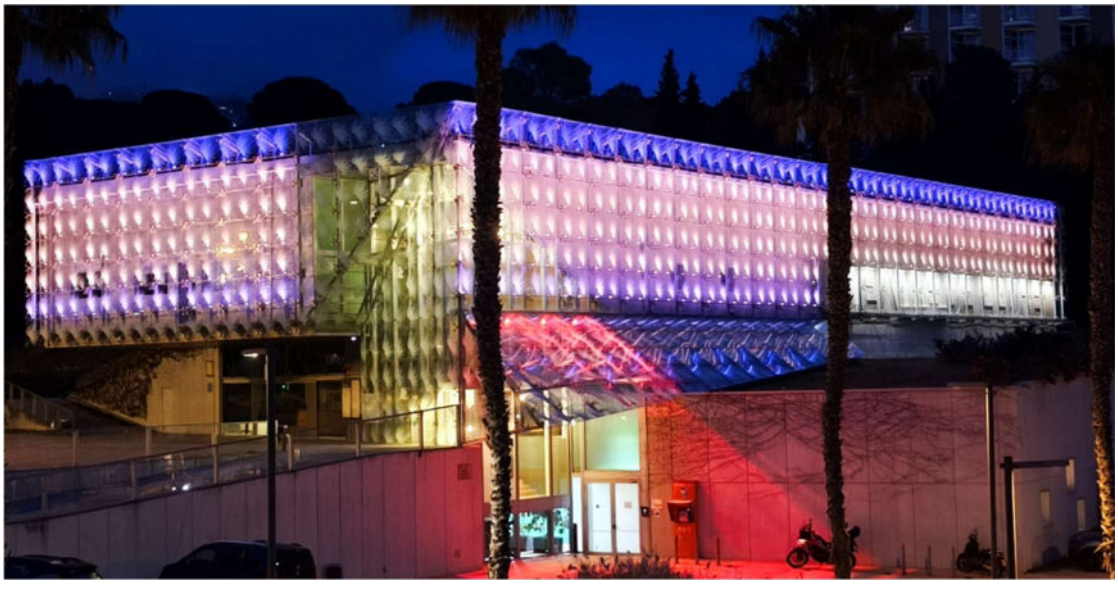
Como especialistas en diseño de iluminación, defendemos este modelo de solución, donde la tecnología digital se pone al servicio de la sostenibilidad, sirviendo como referente para la modernización de los centros culturales en todo el país.

Se ha mejorado el control mediante la instalación de una tableta o pantalla táctil conectada al calendario, obteniendo control manual y funcionamiento automático de la programación. Las escenas generadas siguen un calendario previsto o pueden accionarse al instante.

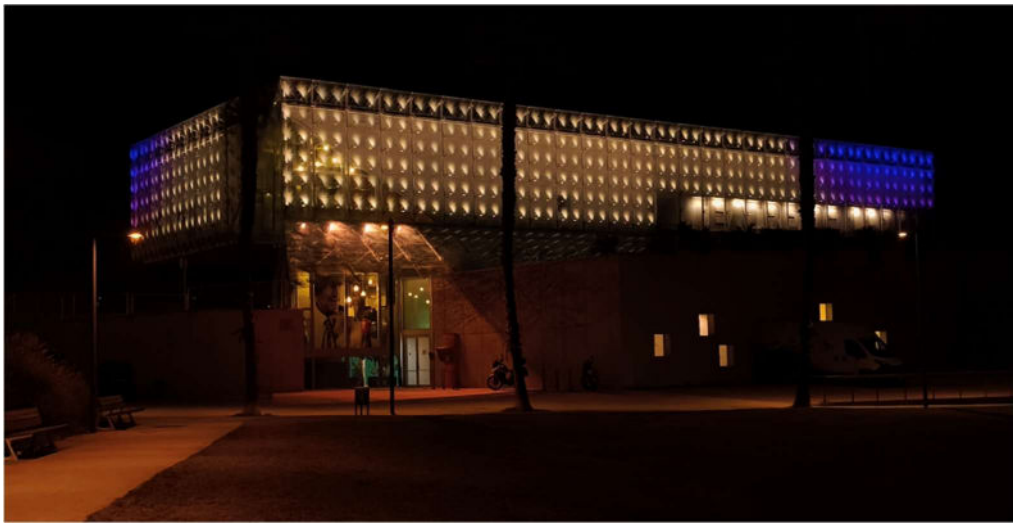
9- Reportaje fotográfico (jornadas de pruebas en enero de 2026)

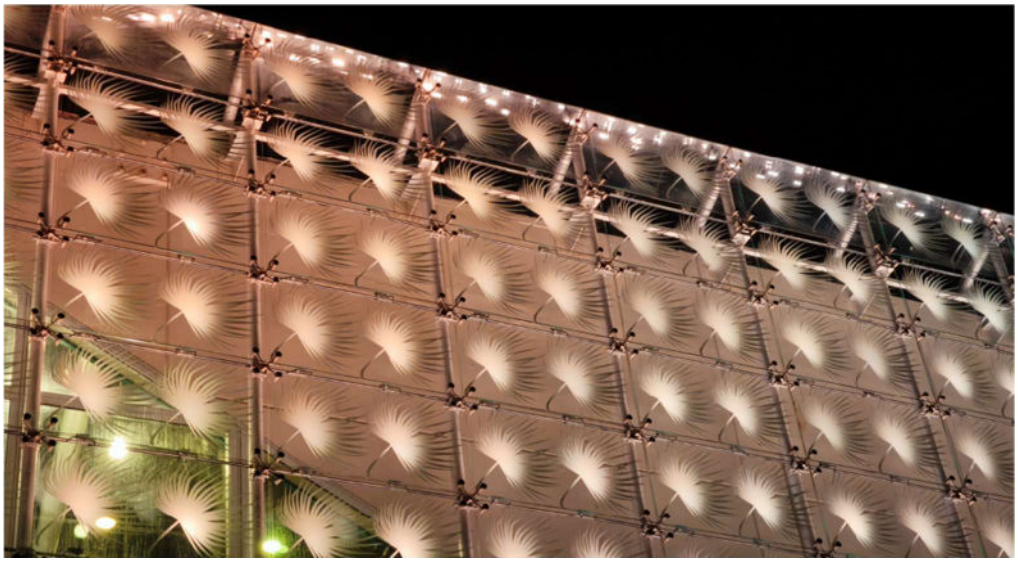


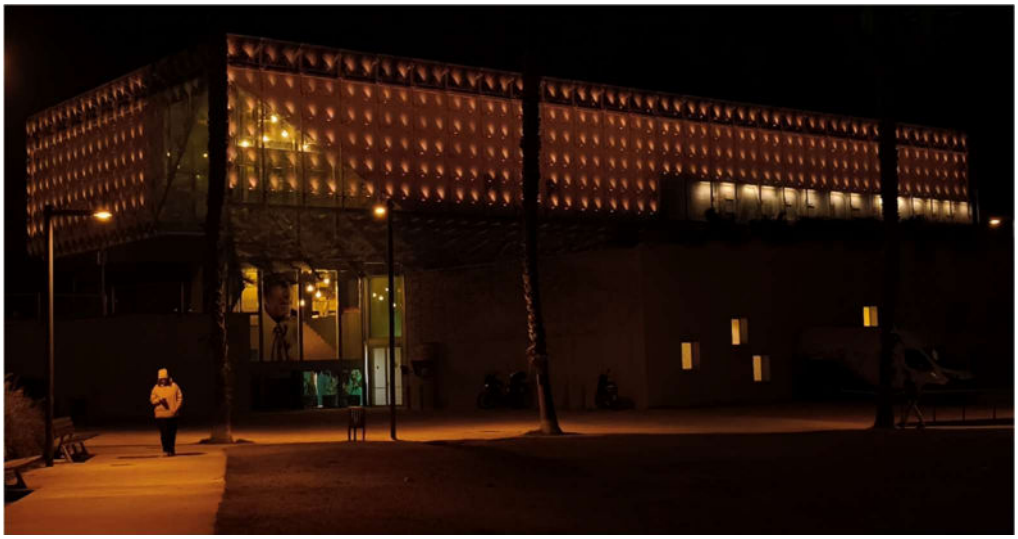




ESCENAS DE BAJA LUMINANCIA Y BAJO CONSUMO (PIXELS AL 20%, APROX 1,2W)
(ESCENA PERMANENTE LABORABLES)







FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO Y CRÉDITOS

Financiación: Next Generation UE, Gobierno de España

Cliente: Ajuntament de Lloret de Mar, Dpto. Promoción Económica.

Idea original y propuesta conceptual: Alfred Sá, abril 2022, septiembre 2023

Técnicos Municipales: Xavier Ramón, Jordi Aulet, Raul Perez, Simon Winand

Proyecto Ejecutivo de iluminación y eléctrico: Alfred Sá, diciembre 2023

Diseñador de Iluminación adjunto: Domingo Peccorini

Ejecución de la obra: septiembre 2025 a enero 2026

Instalador: SECE, delegación en Banyoles: Aleix Boix, Jaume Vilches, Dani, Fran, Idri

Programación MADRIX: LEDSCONTROL, Rebeca Sanchez, Nayan Lleonart

Dirección de obra: Alfred Sá, Raul Perez

Productos:

iluminación digital, sistema de control DIGIDOT y proyectores DMX: 181 (one-eighty-one)

Software de control: MADRIX

Lineales: LED LINEAR ADONIS ARCHITECTURAL

Distribución y apoyo técnico: Difusiona, Antxon Janin, Guillem De Andrés, Melcior Selma

Fotografías: Alfred Sá, Domingo Peccorini

AGRADECIMIENTOS: Amaranta Gibert, directora del Teatro de Lloret, y su equipo