

# VI

CONGRESO  
DE SERVICIOS  
ENERGÉTICOS



IMPULSANDO  
LA ENERGÍA SOSTENIBLE

WWW.CONGRESOESSES.COM

# Proyecto de Mejora de la Eficiencia Energética en el MNAC



VALLADOLID  
2 Y 3 DE OCTUBRE DE 2018  
CENTRO CULTURAL  
MIGUEL DELIBES

Xavier Abelló Alvarez  
Cap de l'Àrea d'Infraestructures i Serveis General - MNAC  
Àngel Martí Benet  
Director Servicios Energéticos e Innovación – Sacyr Facilities

MUSEU  
NACIONAL  
D'ART DE  
CATALUNYA

sacyr facilities  
SERVICIOS

# eSES

ORGANIZAN:



Asociación de Empresas  
de Eficiencia Energética

APOYO INSTITUCIONAL:





# 1. El contrato...

MUSEU  
NACIONAL  
D'ART DE  
CATALUNYA

**sacyr** facilities  
SERVICIOS

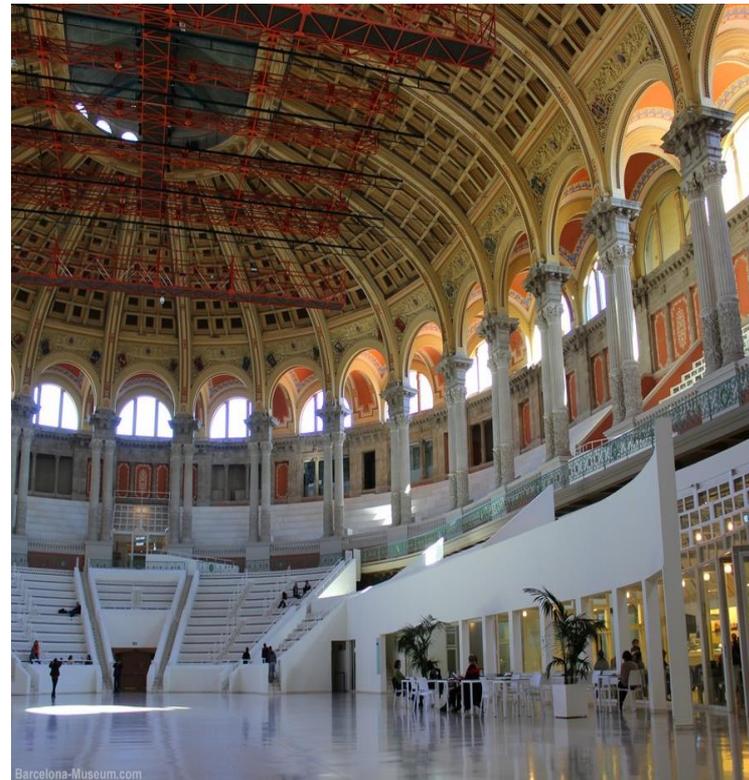
## EL MNAC EN DATOS

- ✓ El edificio es obra de los arquitectos Pere Domènech, Pedro Cendoya y Enric Catà, ganadores del concurso del anteproyecto convocado en el 1924.
- ✓ Con el objetivo de tener en un solo edificio los espacios necesarios para mostrar colecciones de arte y para celebrar grandes actos sociales.
- ✓ Construido en menos de tres años, el día de su inauguración coincidió con el de la Exposición Internacional, el 19 de mayo de 1929 en la Gran Sala Oval.



## EL MNAC EN DATOS

- ✓ En el año 1985 se aprueba el “Pla de Museus de Barcelona” y, a partir de aquí, se encargan las sucesivas fases de reforma del edificio, según el proyecto de la arquitecta Gae Aulenti y bajo la tutela del Patronato del museo y el proyecto museográfico. Las obras se inician el año 1990 y se acaban a finales del año 2004
- ✓ En el 1992, se completa la primera fase de la consolidación estructural y se inaugura la Sala Oval y la Sala de exposiciones Temporales 1, bajo el Románico.
- ✓ En el 1995, se inauguran la colección de Arte Románico y el vestíbulo principal del museo.
- ✓ En el 1997, se inaugura la colección de Arte Gótico.
- ✓ En el 2004, se inaugura el resto del edificio.



## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EDIFICIO

ESPACIO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
EXPOSICIONES	15.200
RESERVAS DE OBRAS DE ARTE	3.000
TALLERES DE RESTAURACIÓN Y LABORATORIOS	1.400
BIBLIOTECA DE HISTORIA DEL ARTE	1.000
TIENDA/LIBRERÍA	300
TALLERES DIDÁCTICOS	300
OFICINAS	3.100
ALMACENES	500
SALAS DE ACTOS	200
RESTAURANTES/BARES	900
ESPACIOS DE SERVICIO (INSTALACIONES, ZONAS DE PASO, ESPACIOS DE ALQUILER,...)	22.150
ZONA EXTERIOR	18.200
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>	<b>66.250</b>
<b>SUPERFICIE CUBIERTA TOTAL</b>	<b>48.050</b>



## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EDIFICIO

- ✓ Potencia frigorífica instalada, 3.500 KW frigoríficos.
- ✓ Potencia calorífica, 2.400 KW caloríficos.
- ✓ Suministro eléctrico, cuatro Estaciones Transformadoras de 1600 KVA cada una de ellas. Acometida a 25.000 V.
- ✓ Dos grupos electrógenos de 640 KVA, cada uno de ellos.
- ✓ Instalación de climatización con aproximadamente 200 UTAs, una cuarta parte de las cuales alimentan zonas con obras de arte (a seis tubos, con filtración de alta eficiencia F9 y con filtros de carbón activo al primario).



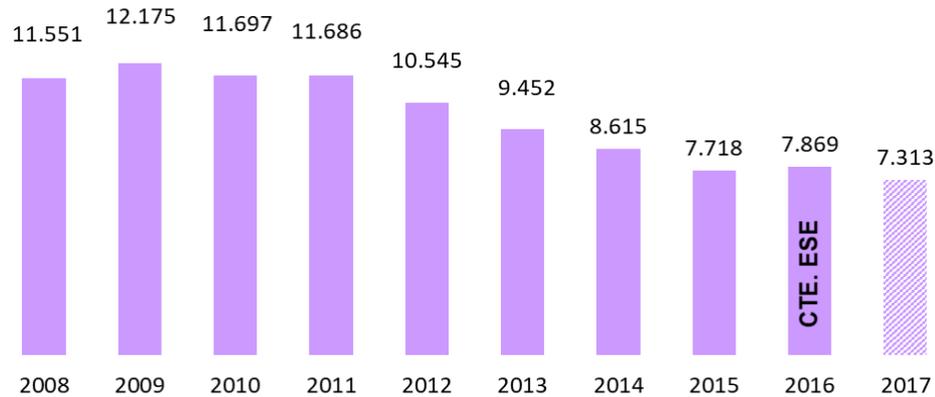
## SISTEMAS DE GESTIÓN IMPLANTADOS

- ✓ RESPONSABILIDAD SOCIAL, CON CERTIFICACIÓN IQNet SR10.
- ✓ DENTRO DE ESTE SISTEMA DE GESTIÓN, TENEMOS IMPLANTADO UN SISTEMA DE GESTIÓN MEDIO AMBIENTAL CON DOS CERTIFICACIONES OBTENIDAS AL 2011: ISO 14001 i EMAS.
- ✓ A LO LARGO DEL 2018, VALORIZA IMPLANTARÁ UN SISTEMA DE GESTIÓN D ELA ENERGIA, SEGÚN LA ISO 50001



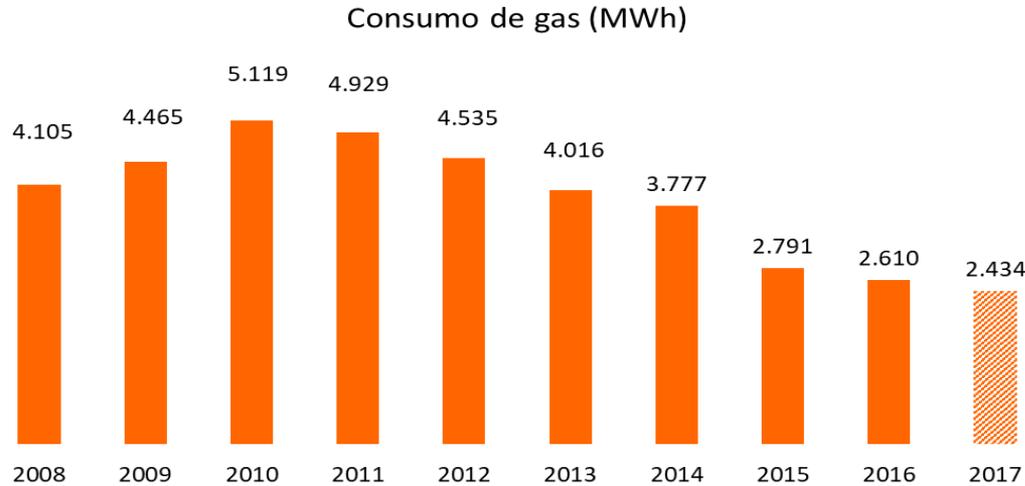
# EVOLUCIÓN DE LOS CONSUMOS

Consumo de la energía activa (MWh)



2010-2016  
**-32,73%**

## EVOLUCIÓN DE LOS CONSUMOS



2010-2016  
**-52,45%**

## ¿POR QUÉ UN MODELO ESE?

### PORQUE OBTENDREMOS:

**Inversiones que se amortizarán** con parte (la mitad) del **ahorro conseguido**, MCEs (Medidas de Conservación de la Energía):

- › Instalar tecnología LED en las oficinas y en la exposición permanente de arte gótico.
- › Implementar el enfriamiento adiabático en una planta de las plantas enfriadoras.
- › Sustituir el quemador de una de las calderas por otro con regulación proporcional.
- › Instalar electro-ventiladores de alto rendimiento en los climatizadores.
- › Colocar variadores de velocidad en las bombas.
- › Aislar conductos térmicamente.
- › Implementar un nuevo sistema de regulación y control (BMS Scada).
- › Instalar un secuenciador en las plantas enfriadoras.
- › Implementar un sistema de gestión energética.



## ¿POR QUÉ UN MODELO ESE?

- › Conseguir un 20% de ahorro energético (electricidad y gas) y una reducción de un 10% del consumo de agua.
- › Beneficio económico, según contrato el museo se queda con parte del ahorro energético / agua conseguido (el 50%). Formación y fomentar la participación de los trabajadores.
- › Tener información de los consumos parciales en el edificio; saber que gastamos exactamente en cada una de las instalaciones per separado.
- › Aplicar protocolo IPMVP, para saber que parte del ahorro corresponde a condiciones no atribuibles / dominables por parte de la empresa ESE.
- › Implantar en el museo un sistema de gestión de la energía (ISO 50001).
- › Certificación energética del edificio.



# PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL CONTRATO

Las principales características del Proyecto de Servicios de Mejora de la Eficiencia Energética y Mantenimiento del MNAC son:

- › Duración: 4 años
- › Importe licitación: 3MM€
- › Prestaciones incluidas:
  - › Servicio de eficiencia energética, incluyendo medidas de conservación de la energía (MCE) y Gestión técnica y de medida y verificación del rendimiento energético
  - › Servicio de mantenimiento, incluyendo mantenimiento preventivo, conductivo y correctivo
- › No incluye el pago de la energía primaria
- › Concepto de Garantía de rendimiento energético y Cuota de Eficiencia



# PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL CONTRATO

## Garantía de rendimiento energético:

- › Energía: Min 10%, Máx 20%
- › Agua: Min 10%, Máx 20%
- › Si los ahorros son mayores a los comprometidos, se acumulan para poder compensar posible déficit de ahorros en años posteriores
- › Si los ahorros son menores a los comprometidos, se aplicará una penalización
- › Los ahorros son calculados mediante un Plan de Medida y Verificación siguiendo la metodología EVO y aprobado por el cliente

	10% Estalvis d'Energia		5% Estalvis d'Aigua		Estalvis totals en €	
	€	€ (IVA inclòs)	€	€ (IVA inclòs)	Estalvis Totals(€)	Estalvis Totals(€) amb IVA
Any 1	47.918	57.981	394	476	48.312	58.457
Any 2	73.315	88.711	600	725	73.914	89.436
Any 3	74.781	90.485	609	736	75.389	91.221
Any 4	76.276	92.295	618	747	76.894	93.042

	20% Estalvis d'Energia		10% Estalvis d'Aigua		Estalvis totals en €	
	€	€ (IVA inclòs)	€	€ (IVA inclòs)	Estalvis Totals(€)	Estalvis Totals(€) amb IVA
Any 1	95.836	115.962	788	953	96.624	116.915
Any 2	146.629	177.421	1.199	1.451	147.828	178.872
Any 3	149.562	180.970	1.259	1.523	150.821	182.493
Any 4	152.553	184.589	1.322	1.600	153.875	186.189

# PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL CONTRATO

## Cuota de Eficiencia

Cuota que recibe la ESE por su labor de gestor energético y obtención de los ahorros comprometidos

- › Existe un valor económica máximo y mínimo para la cuota de eficiencia, relacionado con el ahorro máximo y mínimo comprometido por la ESE
- › La cuota de eficiencia la marca la ESE en fase de concurso para todos los años, siempre teniendo en cuenta que el importe nunca podrá ser mayor que el ahorro económico comprometido

Anys	Quota d'eficiència	Quota d'eficiència IVA inclòs
2016	48.300	58.443
2017	144.900	175.329
2018	144.900	175.329
2019	144.900	175.329
2020	48.300	58.443
<b>TOTAL</b>	<b>531.300</b>	<b>642.873</b>

Anys	Quota d'eficiència	Quota d'eficiència IVA inclòs
2016	24.100	29.161
2017	72.400	87.604
2018	72.400	87.604
2019	72.400	87.604
2020	24.100	29.161
<b>TOTAL</b>	<b>265.400</b>	<b>321.134</b>



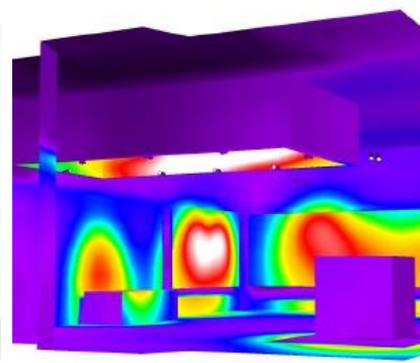
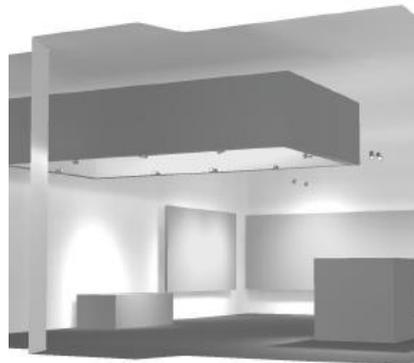
## 2. Las MCE...

MUSEU  
NACIONAL  
D'ART DE  
CATALUNYA

**sacyr** facilities  
SERVICIOS

## MCE EJECUTADAS EN EL CONTRATO: ILUMINACIÓN

- › Instalación de tecnología LED
  - › Alumbrado zonas comunes
  - › Alumbrado zona oficinas
  - › Alumbrado especial zona museística
- › Implantación de sistemas de control aplicado a alumbrado
  - › Alumbrado zonas comunes
  - › Alumbrado zona oficinas



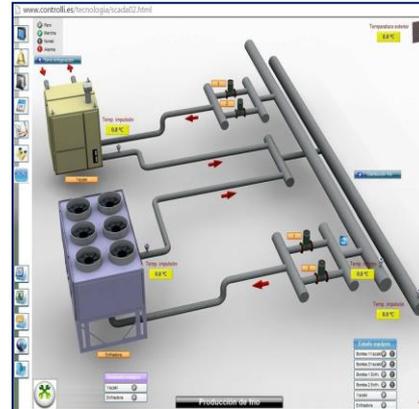
## MCE EJECUTADAS EN EL CONTRATO: CLIMATIZACIÓN

- › Sistema de enfriamiento adiabático en las enfriadoras
- › Instalación de quemadores modulantes en las calderas
- › Instalación de variadores de velocidad en bombes
- › Instalación de electroventiladores de alto rendimiento en climatizadores



# MCE EJECUTADAS EN EL CONTRATO: CONTROL Y GESTIÓN DE INSTALACIONES

- › Integración del control de producción de frío en el sistema de control integral
- › Software de secuenciación de plantas enfriadoras
- › Sistema de gestión energética
- › Aspersores de bajo caudal en sistema de riego





## 3. ... y los objetivos comprometidos

MUSEU  
NACIONAL  
D'ART DE  
CATALUNYA

**sacyr** facilities  
SERVICIOS

## COMPROMISOS ADQUIRIDOS

- › AHORRO DE COMBUSTIBLE DEL 20%
- › AHORRO DE ELECTRICIDAD DEL 20%
- › AHORRO DE AGUA DEL 10%



# VI

CONGRESO  
DE SERVICIOS  
ENERGÉTICOS

# ESES

IMPULSANDO  
LA ENERGÍA SOSTENIBLE

WWW.CONGRESOESES.COM



## GRACIAS POR SU ATENCIÓN

VALLADOLID  
2 Y 3 DE OCTUBRE DE 2018  
CENTRO CULTURAL  
MIGUEL DELIBES

- Xavier Abelló Alvarez
- Cap de l'Àrea d'Infraestructures i Serveis General - MNAC
- Angel Martín Beneit
- Director Servicios Energéticos e Innovación – Sacyr Facilities

MUSEU  
NACIONAL  
D'ART DE  
CATALUNYA

sacyr facilities  
SERVICIOS

# ESES

ORGANIZAN:



AMI

Canese  
Asociación de Empresas  
de Servicios Energéticos

3E

Asociación de Empresas  
de Eficiencia Energética

APOYO INSTITUCIONAL:

