

MUSEO DE LA CIENCIA Y EL AGUA

EL LADO
OSCURO DE
LA LUZ:
DOSSIER DE LA
EXPOSICIÓN

CONEXIÓN CULTURA
+ LA CALLE ES TUYA

EL LADO OSCURO DE LA LUZ: CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

Con el título **El lado oscuro de la luz: Contaminación lumínica**, el Museo de la Ciencia y el Agua pretende dar a conocer un problema que afecta a todos los ciudadanos, por tratarse de un factor importante para el equilibrio natural y la calidad de la vida humana. También procura concienciar a los visitantes sobre la necesidad de devolver a nuestro cielo nocturno la nitidez y el brillo perdidos.

En nuestra época solemos asociar directamente la abundancia de luz con el progreso. El descubrimiento de la electricidad, y su posterior aplicación a toda clase de inventos y aplicaciones técnicas, ha marcado el siglo XX y ha favorecido el considerable impacto que hoy en día tienen las tecnologías en nuestra vida cotidiana.

La iluminación eléctrica que inunda de luz nuestros hogares y calles por la noche (y que ha llegado a los lugares más recónditos y solitarios) constituye la imagen más nítida que seguimos teniendo en la actualidad de lo que significa el bienestar, una idea ligada siempre al progreso. Si bien es cierto que la iluminación eléctrica es una conquista de la humanidad, la extrema dependencia que su uso ha generado en todos los aspectos de la vida humana, ha provocado consecuencias no deseables e incluso efectos perjudiciales comprobados.

Uno de los aspectos más negativos de la luz está relacionado con el exceso de la iluminación nocturna en los espacios públicos. Es lo que se denomina contaminación lumínica, un problema que ha alcanzado ya proporciones que afectan a todo el planeta, aunque resulta

especialmente preocupante en los países desarrollados, como es el caso de España. A pesar de todo, el daño causado no es irreversible y aún estamos a tiempo de aplicar soluciones y corregir las prácticas y usos inadecuados.

La visita de **El lado oscuro de la luz: Contaminación lumínica**, invita a un ameno recorrido organizado en cuatro ámbitos temáticos. Éstos nos permiten conocer los principios básicos de la luz y la visión, así como las causas y consecuencias de la contaminación lumínica y las soluciones para disminuir sus efectos.

El visitante deberá dejarse guiar a través de la oscuridad para poder distinguir las señales luminosas del conocimiento **¡Apaguemos la luz para que brillen las estrellas!**







EL LADO
OSCURO
DE LA LUZ
CONTA-
MINACIÓN
LUMINICA

LA EXPOSICIÓN

El Lado Oscuro de la Luz hace un recorrido completo por todos los aspectos de la contaminación lumínica, desde los fundamentos físicos de la luz visible, pasando por los problemas de iluminación desbordante hasta llegar a la nueva cultura de la luz.

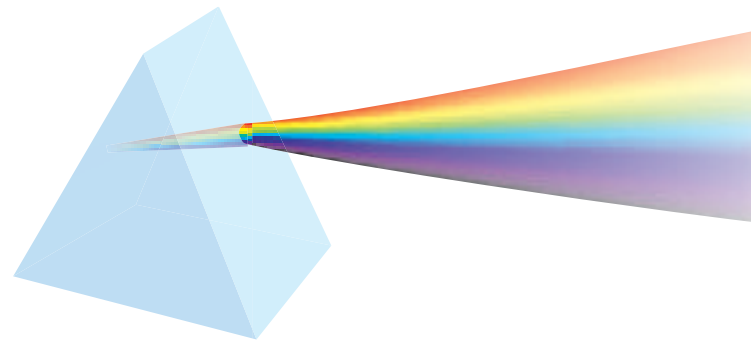
La exposición incluye contenidos teóricos y experimentos prácticos, actividades interactivas y un ambiente inmersivo donde vivir de primera mano los efectos de la luz nocturna sobre el cuerpo humano.

CONCEPTO GRÁFICO

La contaminación lumínica hace que la luz oculte, paradójicamente, aquello que queremos ver. El contenido y señalización emplean este fenómeno para mostrar la información sólo cuando la cantidad de luz es adecuada.

ÁMBITO 1

FÍSICA DE LA LUZ



Se abordan los mecanismos de funcionamiento de la luz y la visión, y se explica el espectro electromagnético, al que pertenece la longitud de onda que conforma la luz visible al ojo humano.

Se describen también los fenómenos asociados a la luz, tales como la refracción, el esparsamiento y la extinción atmosférica. Éstos son responsables por ejemplo, del arco iris o de las diferentes tonalidades del cielo por la interacción de la luz en la atmósfera. También se aborda la naturaleza de nuestra atmósfera y el color de la atmósfera en otros planetas.

Además de los contenidos e imágenes explicativas de los paneles, la maqueta del ojo humano nos permite comprender el funcionamiento de la visión. Unas pantallas interactivas, ubicadas en el mostrador de experimentos, proporcionan más información.



ÁMBITO 1

MATERIAL EXPOSITIVO

Paneles expositivos:

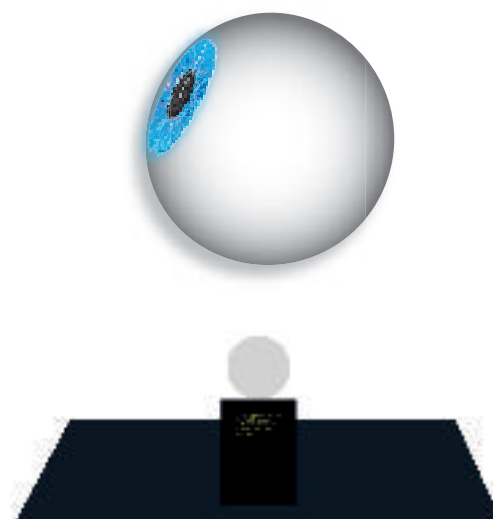
5 paneles de laminado pvc y porexpán de 2 metros de alto y los siguientes anchos:

- 1 panel de 2,3 metros
- 4 paneles de 3 metros

Materiales expositivos:

Rueda de Newton, láser para proyección sobre traslúcido, foco de recorte y prisma. Conectados y dispuestos sobre una mesa de experimentos con dimensiones: 250 x 110 x 70 cm.

Ojo esférico de 70cm de diámetro en porexpán endurecido. Equipo de proyección. Peana con dimensiones: 60 x 60 x 110 cm.



ÁMBITO 2

CAUSAS DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

Se define en qué consiste la contaminación lumínica y se tratan las formas de iluminar, responsables de la misma.

Aquí se dan a conocer alternativas que la evitan y permiten una iluminación exterior nocturna útil, sin perjudicar la visión del cielo y el hábitat nocturno.

En el panel se muestra gráficamente la progresión y la situación actual de la contaminación lumínica en la península ibérica. Los otros dos elementos presentes en este espacio ayudan a entender mejor el problema: la Habitación Inmersiva y una maqueta que muestra los efectos de las luminarias urbanas.

La Habitación Inmersiva introduce al visitante en la situación simulada de encontrarse en un ambiente exterior nocturno sobreiluminado y, a continuación, puede comparar ese mismo ambiente, ahora iluminado casi exclusivamente por el cielo de la noche.

La maqueta interactiva permite al visitante medir los diferentes niveles de intensidad lumínica con un luxómetro. De esta forma se puede comprobar el grado de contaminación de un espacio urbano reproducido a escala, en función de las diferentes luminarias seleccionadas. Las luminarias expuestas coinciden con modelos existentes en el mercado.



ÁMBITO 2

MATERIAL EXPOSITIVO

Paneles expositivos:

4 paneles de laminado pvc y porexpán de 2 metros de alto y los siguientes anchos:

- 2 paneles 2,3 metros
- 2 paneles 3 metros

Materiales expositivos:

Maqueta interactiva sobre diferentes diseños de luminaria y medición con luxómetro.

Requiere alimentación eléctrica. Medidas 150 x 120 x 120 cm.

Habitación inmersiva. Construcción modular en madera y automatismo eléctrico sobre el techo.

Requiere alimentación eléctrica. Medidas 4 x 4 x 3 metros.



ÁMBITO 2

MAQUETA INTERACTIVA Y HABITACIÓN INMERSIVA

MAQUETA INTERACTIVA

Esta maqueta permite comprobar de primera mano la proporción de luz que diferentes luminarias proyectan hacia el cielo nocturno. La pieza cuenta con dos paneles de control individuales que permiten activar circuitos de farolas de diversos diseños. En función de qué tipo de farola se ha encendido puede verse la lectura de un luxómetro móvil instalado sobre el diorama.

La pieza está fabricada en materiales aptos para el uso infantil, sin esquinas pronunciadas ni bordes cortantes.

HABITACIÓN INMERSIVA

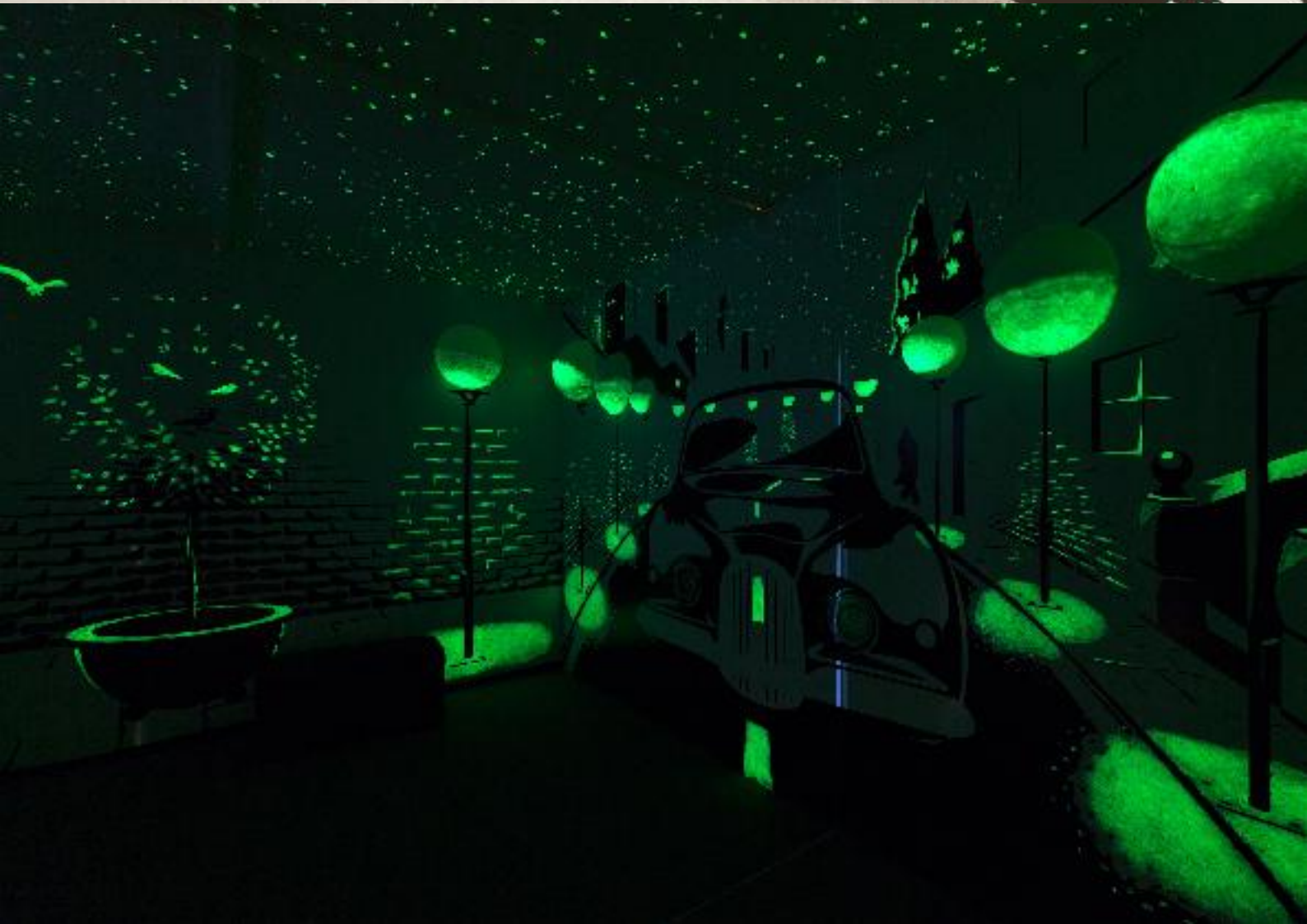
Los dos ambientes inmersivos de la exposición se han reunido en una única estancia que ayuda a ver el contraste entre un paisaje urbano contaminado lumínicamente y uno en que la iluminación se emplea de forma responsable.

La estancia se encuentra fuertemente iluminada desde todos los ángulos gracias a una distribución de luces LED. El espacio deslumbrante explica las causas y consecuencias de la contaminación lumínica.

A la pulsación de un botón la habitación queda a oscuras, permitiendo distinguir nuevas formas escritas en la pared con pintura fluorescente. El nuevo paisaje, mucho más amable a los ojos, muestra las ventajas ecológicas y de salud de un espacio urbano descontaminado.

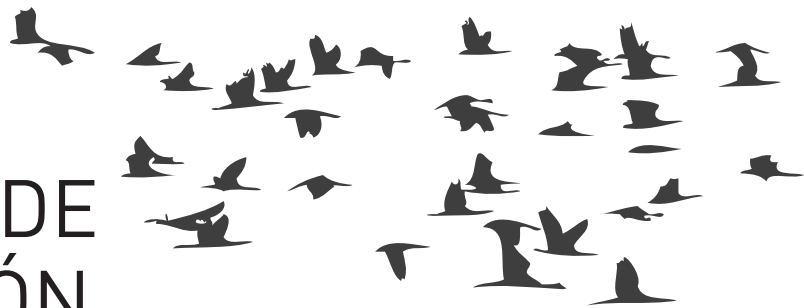
Los ambientes se apoyan con el uso del sonido, que inunda la sala con el zumbido insidioso del tráfico, o con el coro suave del viento y los animales nocturnos.





ÁMBITO 3

CONSECUENCIAS DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA



El punto de partida es la constatación de una evidencia: la mayor parte de las estrellas y objetos celestes visibles en la noche están desapareciendo de nuestros cielos como consecuencia de la contaminación lumínica.

Pero éste es sólo uno de los efectos, la contaminación lumínica también afecta a la biodiversidad, a la calidad de vida e incluso tiene repercusión directa sobre la salud humana, debido sobre todo a la cronodisrupción, que rompe el ciclo natural día/noche por el que se rige el cuerpo humano.

Otra consecuencia de la contaminación lumínica es el enorme coste energético que supone la producción innecesaria de luz en el alumbrado público. Los gráficos de los paneles muestran el aumento experimentado en el consumo energético por esta causa, y las imágenes ponen de manifiesto los efectos devastadores de toda esa luminosidad reflejada y proyectada sobre el cielo nocturno.

El cielo poblado de estrellas es un derecho de la humanidad. La observación del cielo nocturno ha inspirado al género humano desde tiempos inmemoriales, contribuyendo a enriquecer por igual el patrimonio cultural heredado y el conocimiento científico.

En el espacio central del ámbito se encuentra una maqueta del cerebro humano en constante actividad, que representa la base neurológica de la visión humana. También se expone una colección de gran valor histórico formada por aparatos y objetos relacionados con la óptica, cedidos por el Museo Nacional de Ciencia y Tecnología.



ÁMBITO 3

MATERIAL EXPOSITIVO

Paneles expositivos:

6 paneles de laminado pvc y porexpán de 2 metros de alto y los siguientes anchos:

- 1 panel 2,3 metros
- 5 paneles 3 metros

Materiales expositivos:

Cerebro de fibra de vidrio con iluminación interior y videoproyección cenital. Equipo de proyección. Instalado sobre peana de 85 x 80 x 70 cm.

2 peanas cerradas con las siguientes dimensiones:

- 200 x 80 x 90 cm. Vitrina de 60 cm. de alto.
- 150 x 80 x 90 cm. Vitrina de 40 cm. de alto.



ÁMBITO 4

SOLUCIONES Y PERSPECTIVAS



En el itinerario seguido en los ámbitos anteriores, ya se ha planteado un amplio abanico de soluciones que es conveniente aplicar si queremos lograr la descontaminación lumínica de nuestros cielos nocturnos. En este ámbito se exponen algunas soluciones con mayor detalle.

En el centro de este ámbito, iluminado por una sugerente bóveda estrellada, se expone un antiguo globo celeste. También se muestra el experimento de plasmar la imagen de un objeto sobre una superficie, mediante la denominada cámara oscura abierta, origen de la fotografía.

Primero se trataría de modificar la idea muy extendida y arraigada de que `cuanta más luz mejor`. Acabar con esa idea supondría un importante cambio de perspectiva que haría posible avanzar hacia el convencimiento de que en realidad `si se quiere ver y vivir la noche, lo mejor es apagar luces`. La recuperación del cielo nocturno es la base de una nueva cultura de la luz que nos permitirá disfrutar del medio nocturno con propuestas e iniciativas concretas de descontaminación lumínica. En este ámbito se pueden conocer algunas de esas iniciativas todavía novedosas, aunque ya se han implantado en algunos lugares de España y Europa, así como de todo el mundo.



ÁMBITO 4

MATERIAL EXPOSITIVO

Paneles expositivos:

6 paneles de laminado pvc y porexpán de 2 metros de alto y los siguientes anchos:

- 1 panel 1,7 metros
- 3 paneles 2,3 metros
- 2 paneles 1,2 metros

Materiales expositivos:

Cámara oscura abierta. Requiere fuente de luz, dimensiones 70 x 140 x 150 cm.

Peana cerrada con las siguientes dimensiones:

- 60 x 60 x 90 cm. Vitrina de 60 cm. de alto.



ÁMBITO 4

CÁMARA OSCURA ABIERTA

Mesa de experimentos con sistema de cámara oscura. Cuenta con pantalla opaca con lente móvil, pantalla traslúcida y peana graduada en el punto focal.

Un elemento bien iluminado en el punto focal proyecta su imagen a través de la lente y sobre la pantalla traslúcida. Si se retira la lente, la imagen desaparece.

Requiere elemento luminoso en peana graduada para lograr una proyección nítida.



ÁMBITO 4

MATERIAL EXPOSITIVO

INSTRUMENTAL ÓPTICO DE VALOR HISTÓRICO

Instrumental de investigación óptica y astronómica de gran valor histórico, perteneciente a los fondos del Museo Nacional de Ciencia y Tecnología (MUNCYT).

- Espectrómetro de visión directa.
- Ojo artificial.
- Sistema de tres lentes.
- Prisma triangular.
- Aparato de Silbermann.
- Globo celeste ilustrado.

Todas estas piezas se presentan sobre peana cerrada con vitrina de metacrilato y en zonas de iluminación controlada.



MATERIAL EXPOSITIVO

ACTIVIDADES INTERACTIVAS

Actividades interactivas instaladas sobre tablet táctil (iPad 2 de Apple). Los tablets se presentan embebidos en peanas protectoras de madera fijadas al suelo de 32 x 33 x 83 cm.

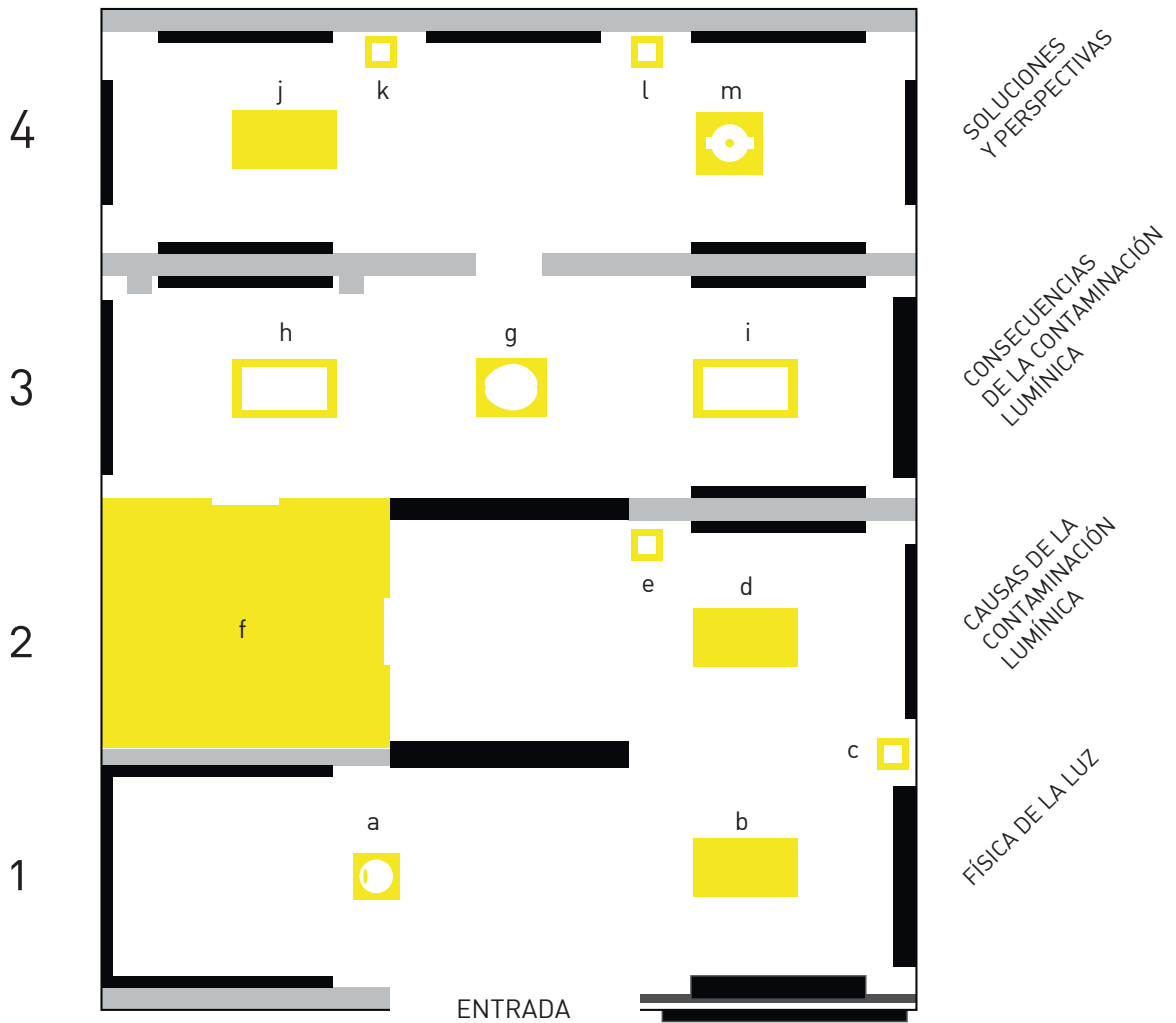
Se disponen 4 actividades:

- Diseña tu propia farola
- Iluminar la noche
- Mapa de la Contaminación Lumínica
- Explora la Vía Láctea

Requieren alimentación eléctrica o carga periódica. Transformador eléctrico oculto en la peana protectora.

Además, a la entrada de la exposición hay un panel fotomontaje de la Tierra de noche desde el espacio de 200 x 150 cm. y un vinilo de créditos.





MAQUETAS Y EXPERIMENTOS

- | | |
|---|---|
| 4 | <ul style="list-style-type: none"> j. Experimento cámara oscura. k. Actividad interactiva. l. Actividad interactiva. m. Globo celeste. |
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> g. Cerebro. h,i. Instrumental y experimentos ópticos:
Ojo artificial, prisma triangular con pie, aparato de Silbermann, sistema óptico de tres lentes, espectroscopio de visión directa. |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> d. Maqueta interactiva. e. Actividad interactiva. f. Habitación inmersiva. |
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> a. Maqueta del ojo humano. b. Mesa de experimentos. c. Actividad interactiva. |



Organiza:



Colabora:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE ECONOMÍA
Y COMPETITIVIDAD



FECYT
FUNDACIÓN ESPAÑOLA
PARA LA CIENCIA
Y LA TECNOLOGÍA