

STROM

DOSSIER TÉCNICO EXPOSICIÓN STROM - ASTRONOMÍA INCLUSIVA

‘STROM - Astronomía Inclusiva’

es una exposición multisensorial, inclusiva e itinerante, creada por el Donostia International Physics Center (DIPC) para el festival Passion for Knowledge.

Mediante experiencias táctiles, sonoras y audiovisuales, esta exposición permite acercarse a conceptos básicos de astronomía, así como conocer la investigación de frontera que se realiza en el campo de la astrofísica, de una manera didáctica e interactiva.

Uno de los principales objetivos de esta exposición es garantizar la accesibilidad de personas con diversidad funcional. Los materiales inclusivos que forman parte de STROM han sido creados con el asesoramiento de instituciones y profesionales que llevan años trabajando en el ámbito de la inclusión.

‘STROM - Astronomía Inclusiva’

estuvo abierta al público durante un mes con motivo del festival Passion for Knowledge 2023, convirtiéndose en una de las exposiciones más exitosas del Centro Cultural Tabakalera, en Donostia / San Sebastián, con **más de 12 mil visitantes**.

¡Descubre el sorprendente universo de STROM!



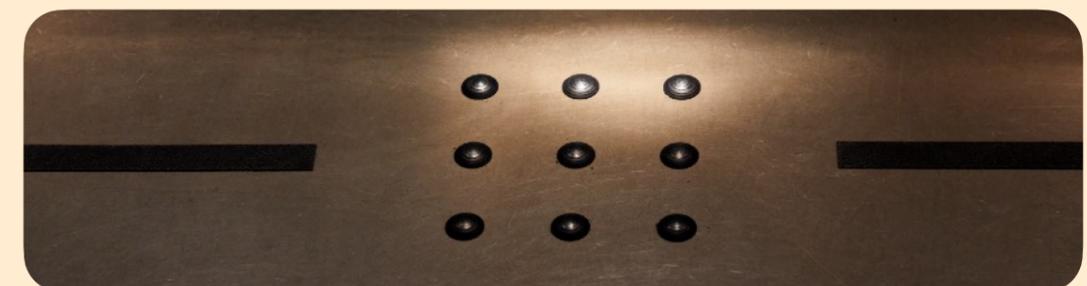
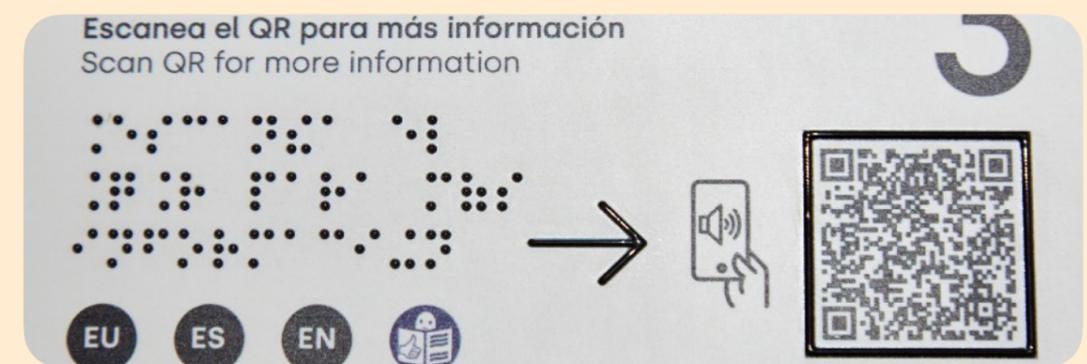
Inclusión y accesibilidad

'STROM - Astronomía Inclusiva' es una exposición accesible para todo tipo de públicos y para ello cuenta con los siguientes elementos:

- **Paneles informativos.** Paneles circulares (150cm de diámetro), impresos a tamaño accesible (40-160pt y doble espaciado) y en trilingüe (euskera, español, inglés).
- **Paneles en Braille.** Tarimas fijas y flotantes, colocadas a 70cm de altura, con textos en Braille y QRs en relieve.
- **Audioguías.** Desarrollo en profundidad de cada tema en los tres idiomas a través de audioguías que se pueden escuchar o leer en distintos tamaños de letra a través de la plataforma [Museum' Voice](#) de Puntodis, enlazada a través de códigos QR. Cada audioguía tiene además disponible una versión en formato de Lectura Fácil (LF) en euskera y español.
- **Signoguías.** Audiovisuales con signoguías, subtulado en tres idiomas y bucle magnético.

Adicionalmente se recomienda:

- **Accesibilidad.** Panel impreso en la entrada con las pautas generales sobre los sistemas de accesibilidad disponibles.
- **Mapa.** Mapa en relieve del espacio expositivo.
- **Guías podotáctiles.** Instalación de guías en el suelo que dirijan a los puntos de interés.
- **Sin barreras.** Eliminación de barreras físicas en el espacio expositivo.





El sorprendente universo de STROM

1. STROM
2. El universo
3. Formación planetaria
4. Viaje por el Sistema Solar
5. Nuestros vecinos
6. De la Tierra a la Luna
7. Nuestra estrella
8. Sonidos del Sol
9. Hacia el origen del cosmos
10. Cosmología y astropartículas (1)
11. Cosmología y astropartículas (2)
12. Agujeros negros
13. Bóveda celeste
14. Galaxias 3D
15. Créditos

1. STROM

El primer módulo es un panel impreso que presenta la exposición 'STROM - Astronomía Inclusiva'. Este panel explica los objetivos del proyecto y describe cómo están organizados los contenidos a través del espacio expositivo. Las audioguías entregan las pautas generales sobre los sistemas de accesibilidad disponibles y cómo utilizarlos.

Este módulo incluye:

- Panel circular impreso de 150cm con información en los tres idiomas.
- Tarima flotante con texto en Braille y QR en relieve.
- Audioguía: [0. STROM](#)  (mapa digital del espacio expositivo y sistemas de accesibilidad).
- Audioguía: [1. STROM](#)  (objetivos de la exposición y cómo hacer el recorrido).



EU

'STROM - Astronomia Inklusiboa' erakusketak unibertsoan murgiltzera gonbidatzen gaitu bidaia didaktiko, interaktibo, multisensorial eta inklusibo baten bidez. Astronomiari buruzko oinarriko kontzeptu batzuk eta astrofisikaren arloan egiten den puntako ikerketa ezagutu ahal izango ditugu erakusketan.

'STROM - Astronomia Inklusiboa' Donostia International Physics Center (DIPC) zentroaren ekimena da, Tabakaleraekin lankidetzan gauzatuakoa eta Passion for Knowledge Jaialdiaren esparruan sortu zena. Jaialdiaren printzipioak puntako ikerketa zientifikoa eta dibulgazio bikaina dira.

Erakusketaren helburu nagusietako bat irisgarritasuna bermatzea da, hau da, desgaitasuna duten pertsonen oztopok kentzea, bereziki ikusteko edo entzuteko desgaitasuna edo gorputz-degaitasuna dutenei. Erakusketan honetako material inklusiboak desgaitasunen bat duten kolektiboekin lan egiten duten erakunde eta profesionalen aholkularitzarekin sortu dira.

ES

'STROM - Astronomía Inclusiva' nos invita a adentrarnos en el universo a través de un viaje didáctico, interactivo, multisensorial e inclusivo, donde podremos conocer algunos conceptos básicos de astronomía y la investigación de frontera que se realiza en el campo de la astrofísica.

'STROM - Astronomía Inclusiva' es una iniciativa del Donostia International Physics Center (DIPC) en colaboración con Tabakalera, que nace en el marco del Festival Passion for Knowledge, cuyos principios son la investigación científica de frontera y la divulgación de excelencia.

Uno de los principales objetivos de esta exposición es garantizar la accesibilidad, entendida como la eliminación de barreras para personas en situación de discapacidad, especialmente visual, auditiva o física. Los materiales inclusivos de esta exposición han sido creados con el asesoramiento de instituciones y profesionales que trabajan con colectivos en situación de discapacidad.

EN

'STROM - Inclusive Astronomy' invites us to explore the universe through a didactic, interactive, multi-sensory and inclusive journey, where we will be able to discover fundamental concepts of astronomy and the cutting-edge research that is being carried out in the field of astrophysics.

'STROM - Inclusive Astronomy' is an initiative organized by the Donostia International Physics Center (DIPC) in collaboration with Tabakalera, within the framework of the Passion for Knowledge Festival, whose principles are cutting-edge scientific research and excellence in outreach.

One of the main goals of this exhibition is to ensure accessibility, understood as the removal of barriers for different audiences, especially the visually and hearing impaired communities and people with reduced mobility. The inclusive materials for this exhibition have been created under the guidance of institutions and professionals who work with persons with disabilities.

2. El universo

Este módulo es un panel impreso que nos introduce en el tema de la exposición a través de un breve relato sobre la historia del universo en un lenguaje sencillo y didáctico.

Este módulo incluye:

- Panel circular impreso de 150cm en tres idiomas.
- Audioguía: [2. El Universo](#) 

2

EU

Unibertsoa

Duela 13.800 milioi urte, Big Bang esaten diogun une batean, unibertsoa eskualde txiki bat oso azkar hedatzen hasi zen oraindik ezagutzen ez dugun arrazoiren batengatik. Ikusten dugun guztia, eta ikusten ez duguna, eskualde txiki-txiki horretatik dator.

ES

El universo

Hace 13.800 millones de años, en un momento que llamamos Big Bang, una región muy pequeña del universo, por una razón aún desconocida, empezó a expandirse de forma acelerada. Todo lo que vemos, y lo que no vemos, proviene de esa región muy, muy pequeña.

EN

The universe

13.8 billion years ago, at a time that we call the Big Bang, a very small region of the universe, for reasons that we still do not know, began to expand rapidly. All that we can see, and what we can't see, comes from this very, very small region.

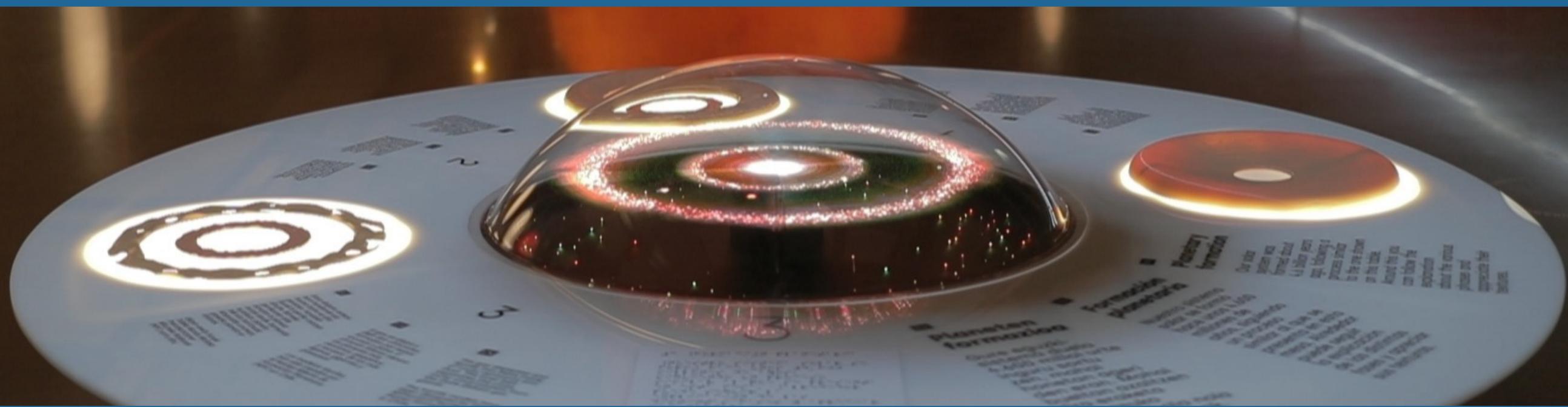


3. Formación planetaria

Este módulo consiste en una mesa circular que explica el proceso de formación de un sistema planetario a partir de una nube de gas y polvo alrededor de una estrella. En los márgenes de la mesa hay modelos táctiles que permiten apreciar las texturas y formas de las diferentes fases de este proceso, acompañados de explicaciones en los tres idiomas. En el centro de la mesa hay un proyector holográfico 3D, protegido por una cúpula transparente, que muestra una animación de las 3 fases de formación planetaria descritas en la mesa. Al requerir electricidad, la mesa debe situarse cerca de una toma de corriente.

Este módulo incluye:

- Mesa circular: 150cm diámetro, 70cm altura con patas metálicas.
- Textos impresos en los márgenes de la mesa en los tres idiomas, Braille y QR en relieve.
- Moldes táctiles 3D de las fases de formación planetaria.
- Proyector holográfico 50-60cm de diámetro con tarjeta miniSD.
- Cúpula transparente para cubrir el proyector holográfico.
- Iluminación Led.
- Temporizador programable encendido/apagado.
- Audioguía: [3. Formación planetaria](#) 



4. Viaje por el Sistema Solar

4A. Sol hinchable y planetas de gran tamaño

Este módulo cuenta con un Sol hinchable de 3,3 metros de diámetro y 8 réplicas de los planetas del Sistema Solar que fueron creados para colgar del techo y dar un ambiente sensorial y estético al espacio expositivo. Estos planetas idealmente van colocados a una escala de distancia relativa del Sol hinchable (que no coincide con la escala de tamaños) y a una altura suficiente para que el visitante pueda pasear y deambular entre ellos para apreciar su aspecto, colores y formas.

El Sol está elaborado en tela pintada de alta resistencia y los planetas están contruidos en poliestireno de alta calidad reforzado con resinas.





Este módulo incluye:

- 8 planetas para colgar de los siguientes tamaños:
 - Mercurio - 3,5cm
 - Venus - 8,65cm
 - Tierra - 9,1cm
 - Marte - 4,85cm
 - Júpiter - 100cm
 - Saturno - 83cm
 - Urano - 36cm
 - Neptuno - 35cm
- Sol de tela hinchable de 3,3m con motor.
- 9 sistemas de anclaje de planetas y Sol a techo.
- Audiovisual para proyección de la actividad solar sobre la tela del Sol (opcional).

Se recomienda alquilar (para la proyección de la actividad solar):

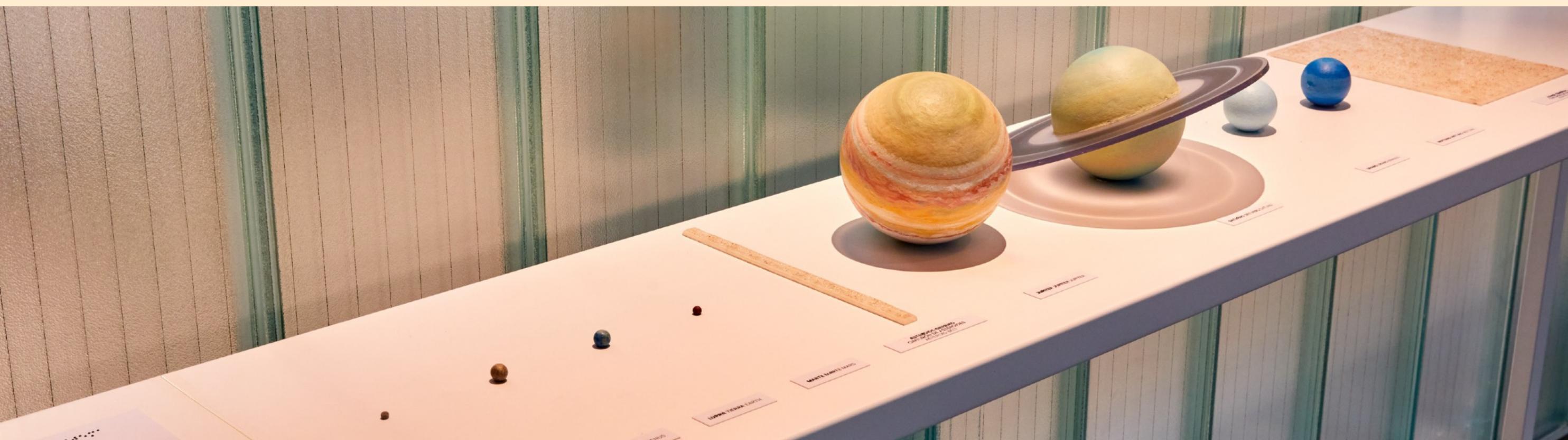
- 1 proyector HD 10.000lum con soporte a techo.
- 1 reproductor Brightsign HD + 1 tarjeta miniSD.
- 1 temporizador programable encendido/apagado.

4B. Sistema Solar táctil

Este módulo consiste en una tarima de 3 metros de longitud donde están colocados los 8 planetas del Sistema Solar, a una escala que permite comparar el tamaño relativo entre planetas con las manos. También incorpora el cinturón de asteroides y el cinturón de Kuiper, representados a través de tiras con una textura tipo lija o arena.

La distancia entre los planetas no es relativa, porque lo importante de este módulo es poder tocar simultáneamente los planetas de un extremo a otro. Los planetas están anclados a la tarima que tiene incorporadas etiquetas con el nombre de cada elemento en los tres idiomas.

En la pared, un círculo impreso de 150cm de diámetro representa el tamaño relativo del Sol a escala con los planetas. Un segundo panel de las mismas dimensiones ofrece información impresa sobre el Sistema Solar en los tres idiomas.



Este módulo incluye:

- Tarima de 300cm de longitud y 40cm de anchura, con texto en Braille y QR en relieve.
- 8 planetas y dos tiras táctiles ubicados de izquierda a derecha en el siguiente orden:
 - Mercurio - 0,52cm.
 - Venus - 1,30cm.
 - Tierra - 1,37cm.
 - Marte - 0,73cm.
 - Cinturón de asteroides - tira de 1cm anchura.
 - Júpiter - 15cm.
 - Saturno - 12,55cm.
 - Urano - 5,46cm.
 - Neptuno - 5,30cm.
 - Cinturón de Kuiper - tira de 20cm anchura.
- Sistema de fijación de planetas a la tarima.
- Panel circular táctil de 150cm que representa al Sol.
- Panel circular impreso de 150cm con información en los tres idiomas.
- Audioguía: [4. Viaje por el Sistema Solar](#) 



4C. Distancias del Sistema Solar (opcional)

Opcionalmente, se puede instalar un sistema de guía que va adherido a una pared donde se marcan (a modo de nudos) a qué distancia se encuentra cada planeta en relación al Sol. La posición de cada planeta va acompañada de una placa con la distancia al Sol en Unidades Astronómicas y el nombre de cada planeta en los tres idiomas y en Braille.

Este módulo requiere:

- Sistema de guía para el muro.
- Sistema de marcaje de la posición de cada planeta.
- Sistema identificativo individual con texto y Braille.



5. Nuestros vecinos

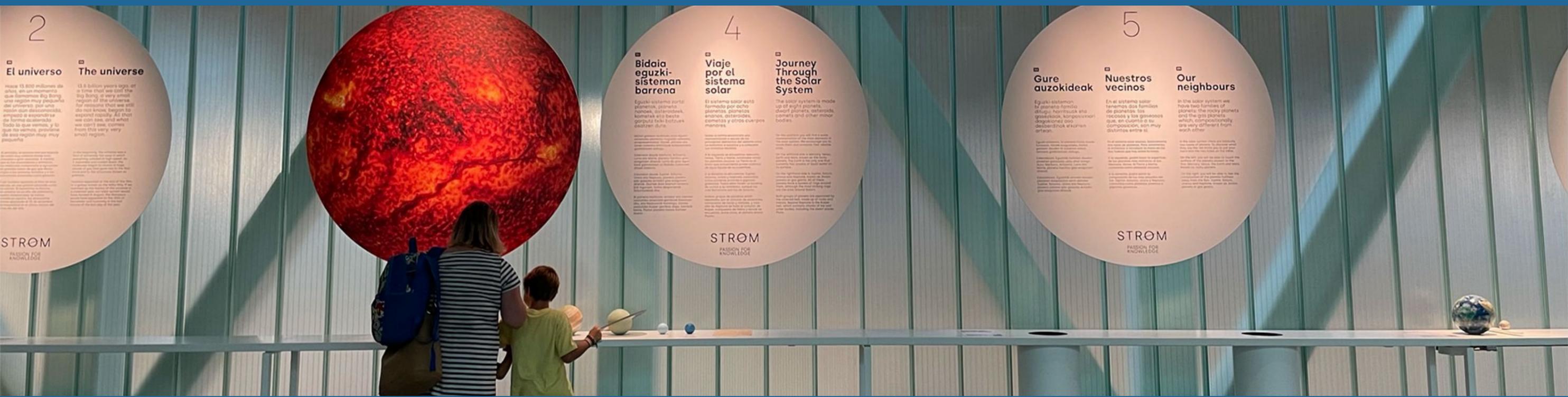
Este módulo es una instalación táctil cuyo objetivo es conocer las texturas de los dos tipos de planetas del Sistema Solar: rocosos y gigantes gaseosos. Sobre una mesa de 3 metros de longitud se encuentran dos orificios circulares que invitan a introducir la mano para descubrir las texturas. De izquierda a derecha, el primer agujero permite sentir la textura de un planeta rocoso. El segundo no tiene fondo y posee un efecto de aire en movimiento para dar la sensación de estar atravesando gas y reforzar la idea de que los gigantes gaseosos no poseen superficie sólida.

Este módulo incluye:

- Tarima de 300cm de longitud y 40cm de anchura con texto en Braille y QR en relieve.
- 2 cilindros integrados en la tarima, uno con textura y otro con aire en movimiento.
- Sistema de ventilación para el cilindro de planetas gaseosos.
- Panel circular impreso de 150cm con información en los tres idiomas.
- Audioguía: [5. Nuestros vecinos](#) 

Este módulo requiere:

- Temporizador programable encendido/apagado.
- Toma de corriente.



6. De la Tierra a la Luna

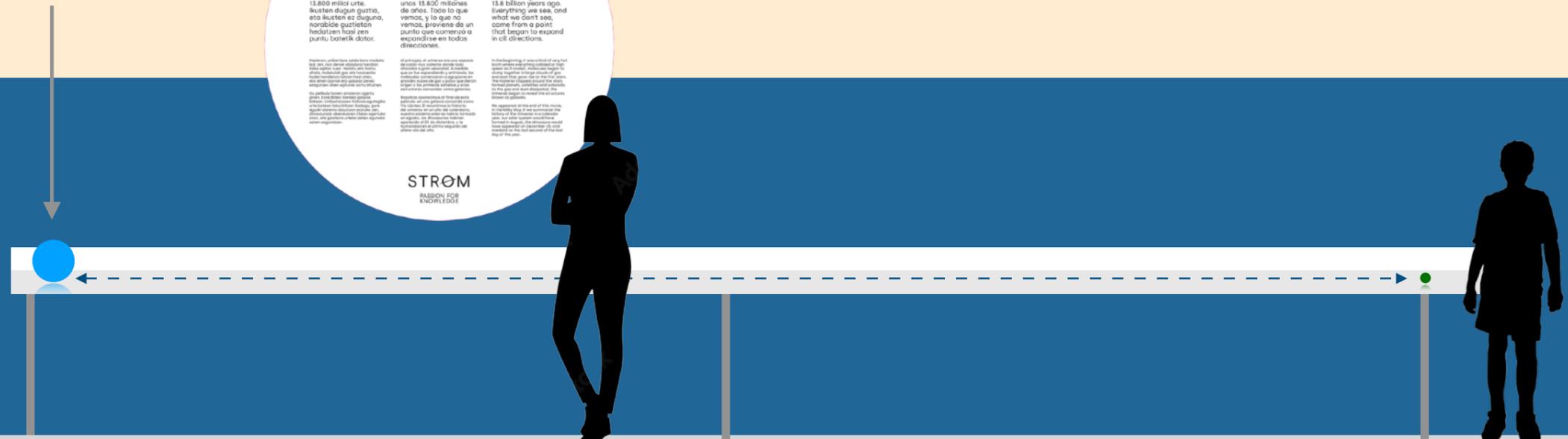


6A. De la Tierra a la Luna

Esta instalación interactiva mecánica invita a adivinar la distancia entre la Tierra y la Luna. Sobre una tarima de 6 metros de longitud va anclado un modelo de la Tierra de 18cm de diámetro y a su lado una Luna de 4,5cm. La Luna está instalada sobre un sistema de guía móvil que se desliza sobre la tarima y que permite alejar la Luna de la Tierra. Una regla impresa en la tarima, con textos en los tres idiomas y en Braille, marca las distancias en múltiplos de 24.000 kilómetros. El panel impreso invita a jugar: ¿Sabes cuál es la distancia real entre la Tierra y la Luna? La idea es que el público intente averiguarlo de manera intuitiva y que luego compruebe su hipótesis alejando la Luna de la Tierra. La Luna se detiene al llegar a la distancia correcta, que son 384.000 kilómetros.

Este módulo incluye:

- Tarima de 600cm de longitud y 40cm de anchura con texto en Braille y QR en relieve.
- Tierra de 18cm y Luna de 4,5cm diámetro.
- Sistema guía móvil incorporado a la tarima.
- Panel circular impreso de 150cm con información en los tres idiomas.
- Audioguía: [6A. De la Tierra a la Luna](#) 



6B. La Luna

Este módulo presenta un modelo táctil de la Luna de 25cm de diámetro, donde la morfología real de su superficie está exagerada para poder apreciar sus cráteres y mares con las manos. A su lado, una reproducción 3D del famoso cráter Copérnico permite apreciar en mayor detalle las marcas dejadas en la Luna por el impacto de meteoritos.

Este módulo incluye:

- Tarima de 300cm de longitud y 40cm de anchura con texto en Braille y QR en relieve.
- Luna de 25cm de diámetro.
- Modelo 3D del cráter de impacto Copérnico.
- Panel circular impreso de 150cm con información en tres idiomas.
- Audioguía: [6B. La Luna](#) 



6

EU

Ilargia

Ilargia da gure planetaren satelite natural bakarra, eta eguzki-sistemako bosgarren handiena.

Talka Handiaren Hipotesia da bere sorrera azaltzeko hipotesirik onartuena. Hipotesi horren arabera, Marteren tamainako protoplaneta batek, Theiak, talka egin zuen Lurraren kontra duela 4.500 milioi urte.

Ilargiaren grabitatea ahulegia da gasezko mantu bati eusteko eta, horregatik, ilargiak ez du ia atmosferarik. Horiek erraztu egiten du edozein arraka espazialek bere gainazala jo eta kraterak sortzea. Bere gainazalean, gainera, mendiak, mendikateak edo lehen geografoek urarekin nahastu zituzten eta harezkerok itsaso esaten zaien eskualde ilunak ikus daitezke.

Esfera honetan Ilargiaren geologia uki dezakezu zure eskuekin, eta mahai gainean, inpaktuko kraterra.

Eredu horiek Medellingo (Kolonbia) Planetarioak eta Explora Parkeak garatu dituzte, Giant Magellan Telescope eta Nazioarteko Astronomia Batasunaren laguntzarekin.

ES

La Luna

La Luna es el único satélite natural de nuestro planeta y el quinto más grande del sistema solar.

La hipótesis más aceptada sobre su origen es la Teoría del Gran Impacto. Según esta teoría, un protoplaneta llamado Theia, del tamaño de Marte, colisionó con la Tierra hace unos 4.500 millones de años.

La gravedad de la Luna es tan débil que prácticamente no posee atmósfera. Ello facilita que las rocas espaciales puedan golpear contra su superficie produciendo cráteres. En su superficie se aprecian, además, montañas, cordilleras y regiones oscuras que en un principio se confundieron con agua y que, desde entonces, se denominan mares.

Le invitamos a recorrer con sus manos la geología lunar en la esfera y el cráter de impacto que hay sobre la tarima.

Estos modelos han sido desarrollados por el Planetario de Medellín y Parque Explora en Colombia, con la colaboración del Giant Magellan Telescope y la Unión Astronómica Internacional.

EN

The Moon

The Moon is our planet's only natural satellite and is the fifth largest in the solar system.

The most widely accepted hypothesis to explain its origin is the Giant Impact Hypothesis. According to this hypothesis, a Mars-sized protoplanet called Theia collided with the young Earth about 4,500 million years ago.

Its gravity is too weak for it to have a gas blanket, so the Moon has practically no atmosphere. This means that any rocks in space may crash into its surface and create craters. On its surface, one can also experience mountains, mountain ranges, or dark regions that the early observers confused with water and that, since then, have been called seas.

We invite you to run your hands over the details of the Moon's geology on the sphere and in the impact crater on the platform.

These models have been developed by the Planetarium of Medellín and Parque Explora in Colombia, with the collaboration of the Giant Magellan Telescope and the International Astronomical Union.

STROM
PASSION FOR
KNOWLEDGE

7. Nuestra estrella

Este módulo consiste en una tarima de 3 metros de longitud con 3 modelos táctiles de estrellas a escala relativa de tamaños: nuestro Sol, una gigante azul y una gigante naranja. Esta experiencia ayuda a comprender mejor las escalas estelares del universo y a dimensionar el tamaño relativo de nuestro Sol en comparación con otros astros.

Este módulo incluye:

- Tarima de 300cm de longitud y 40cm de anchura con texto en Braille y QR en relieve
- Tres modelos estelares:
 - Sol - 150cm.
 - Gigante azul - 8,55cm (modelo de Bellatrix, estrella gigante azul de la constelación de Orión).
 - Gigante naranja - 33cm (modelo de Kaus Borealis, estrella gigante naranja de la constelación de Sagitario).
- Anclaje de las esferas a la tarima.
- Panel circular impreso de 150cm con información en tres idiomas.
- Audioguía: [7. Nuestra estrella](#) 



7

EU

Gure izarra

Esne Bidea osatzen duten 100.000 eta 400.000 milioi izarren arteko bat besterik ez da Eguzkia.

Eguzkiak, zeruan ikusten ditugun izarrekin alderatuta, izugarria dela dirudi, izatez, tamaina ertaineko izarra den arren. Mahai gaineko hiru esferak ukitzera eta konparatzera gonbidatzen zaitugu.

Ezkerrean txikiena dago, eta gure Eguzkia irudikatzen du, 1.392.000 kilometroko diametroarekin. Erdian, Bellatrix dago, Orión konstelazioko izar erraldoi urdina, Eguzkia baino ia 6 aldiz handiagoa.

Eta eskuinean, Kaus Borealis dago, Sagitario konstelazioko izar erraldoi laranja, Eguzkiaren antzeko konposizioa duena, baina 22 aldiz handiagoa.

Eguzkia Orión konstelazioko Betelgeuse izar erraldoi gorriarekin edo antzeko batekin alderatzea gustatuko litzaiguke, baina horretarako 76 metroko diametroko esfera bat behar izango genuket.

ES

Nuestra estrella

El Sol no es más que una de las entre 100.000 a 400.000 millones de estrellas que conforman la Vía Láctea.

El Sol, comparado con las estrellas que vemos en el cielo, parece enorme, aunque realmente es una estrella mediana. Le invitamos a tocar y comparar las tres esferas que hay sobre la tarima.

A la izquierda, la más pequeña representa a nuestro Sol, que tiene 1.392.000 kilómetros de diámetro. En el centro, Bellatrix, una estrella gigante azul en la constelación de Orión, con un tamaño casi 6 veces superior al Sol.

Y a la derecha, Kaus Borealis, una estrella gigante naranja en la constelación de Sagitario, que tiene una composición similar a la del Sol, pero con un tamaño 22 veces superior.

Nos habría gustado comparar al Sol con una estrella gigante roja como Betelgeuse, en la constelación de Orión, pero ¡hubiéramos necesitado una esfera de 76 metros de diámetro!

EN

Our star

The Sun is merely one of the 100 to 400 billion stars that make up our galaxy, the Milky Way.

The Sun, compared to the stars that we can see in the sky at night, seems huge, although in fact a medium-sized star. We invite you to touch and compare the three spheres on the platform.

On the left, the smallest object represents our Sun, with a diameter of 1,392,000 kilometers. In the middle, the medium object represents Bellatrix, a giant blue star in the Orion constellation, which is six times the size of the Sun.

And on the right, the biggest object represents Kaus Borealis, a giant orange star in the Sagittarius constellation. Its composition is similar to the Sun's, but it is 22 times larger in size.

We would have liked to compare the Sun with a giant red star like Betelgeuse, in the Orion constellation, but we would have needed a sphere with a diameter of 76 metres!

STROM

PASSION FOR KNOWLEDGE

8. Sonidos del Sol

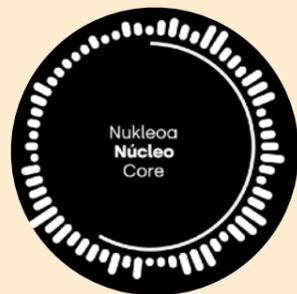
El Sol hinchable de 3,3 metros va acompañado por una instalación sonora que presenta las distintas capas solares, desde el interior hacia el exterior, a través de 4 audios de 1 minuto de duración cada uno. La fuente de sonido se localiza en la parte superior del Sol y se activa a través de un sensor de movimiento. Una pantalla indica qué audio se está escuchando en cada momento y muestra mediante una animación la intensidad y frecuencia de los sonidos que se escuchan.

Este módulo incluye:

- Tarima flotante con texto en Braille y QR en relieve.
- Sonidos de las capas del Sol.
- Audiovisual: 'Los Sonidos del Sol'.
- Panel circular impreso de 150cm con información en los tres idiomas.
- Audioguía: [8. Sonidos del Sol](#) 

Equipamiento no incluido, que se requiere para hacer funcionar esta instalación:

- Equipo de sonido con altavoces.
- Proyector o monitor para visualizar las ondas sonoras.
- Temporizador programable encendido/apagado.
- Sensor de movimiento (opcional).



9. Hacia el origen del cosmos

Dejamos atrás el Sistema Solar para iniciar un viaje hacia los confines del universo conocido. El primer elemento es un panel informativo que nos presenta las grandes preguntas de la cosmología y la física de partículas, y nos invita a conocer la ciencia de frontera que se realiza en estos campos de la ciencia.

Este módulo incluye:

- Tarima flotante con texto en Braille y QR en relieve.
- Panel circular impreso de 150cm con información en los tres idiomas.
- Audioguía: [9. Hacia el origen del cosmos](#) 

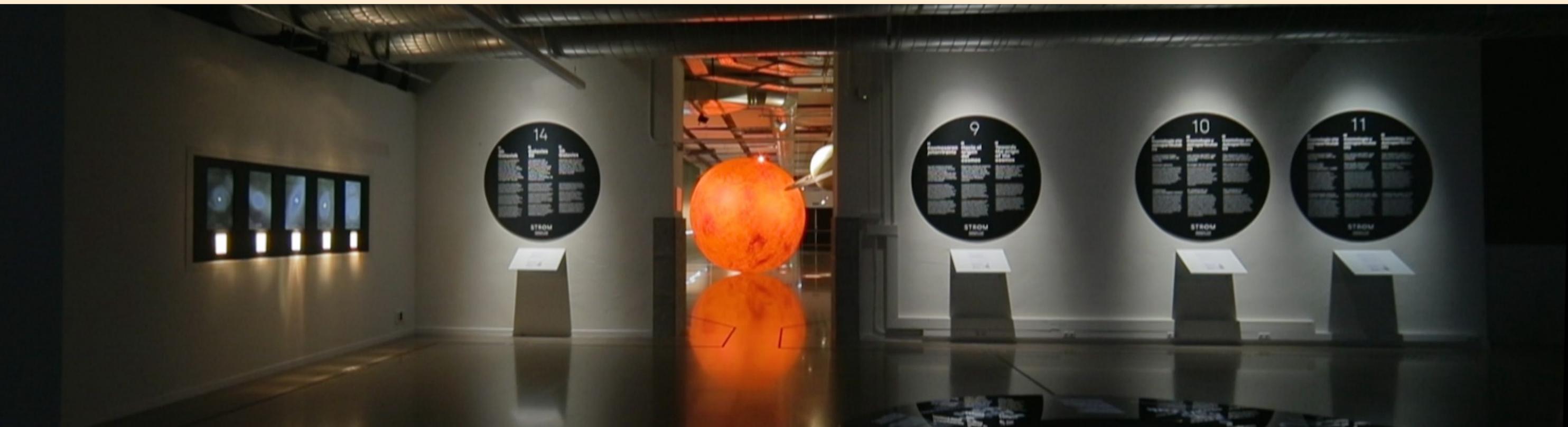


10. Cosmología y astropartículas (1)

Un panel impreso presenta dos de las líneas de investigación del DIPC relacionadas con el cosmos: la astrofísica de las galaxias, que estudia los fenómenos que generan la diversidad de formas, tamaños, edades y colores de estas bellas estructuras, y la cosmología computacional, que crea universos en ordenadores para entender la naturaleza de la materia oscura y su rol en la evolución del cosmos. Este panel es una introducción al audiovisual 'Materia oscura y cosmología' (11B) y a la mesa 'Agujeros negros' (12).

Este módulo incluye:

- Tarima flotante con texto en Braille y QR en relieve.
- Panel circular impreso de 150cm con información en los tres idiomas.
- Audioguía: [10. Cosmología y astropartículas \(1\)](#) 



11B. Materia oscura y cosmología

Este módulo es un audiovisual, diseñado para ser proyectado en gran formato, que explica la importancia de las simulaciones en súper ordenadores para el estudio de la naturaleza de la materia oscura y entender el universo que nos rodea, su origen y futuro, así como las leyes que lo rigen. Para garantizar la accesibilidad, el video tiene subtítulos en los tres idiomas y una ventana que permite seguir la narración en lengua de signos. Idealmente, este audiovisual debe estar sincronizado con 'Agujeros negros', de forma que uno se reproduzca a continuación del otro. Una cuenta atrás indica el tiempo que falta para el siguiente pase.

El módulo incluye:

- Audiovisual: 'Materia oscura y cosmología' en los tres idiomas, con subtítulos en los tres idiomas y signoguía.
- Audioguía: [11B. Materia oscura y cosmología](#) 

Para este módulo se recomienda:

- Pantalla de 400 x 225cm con soporte a techo (o monitor de tamaño grande).
- Proyector 4K 5.500lum con soporte a techo (si se usa un monitor no es necesario).
- Reproductor Brightsign HD + 1 tarjeta SD (si se usa un monitor no es necesario).
- Equipo de sonido.
- Sillas para el visionado del audiovisual.
- Temporizador programable encendido/apagado.

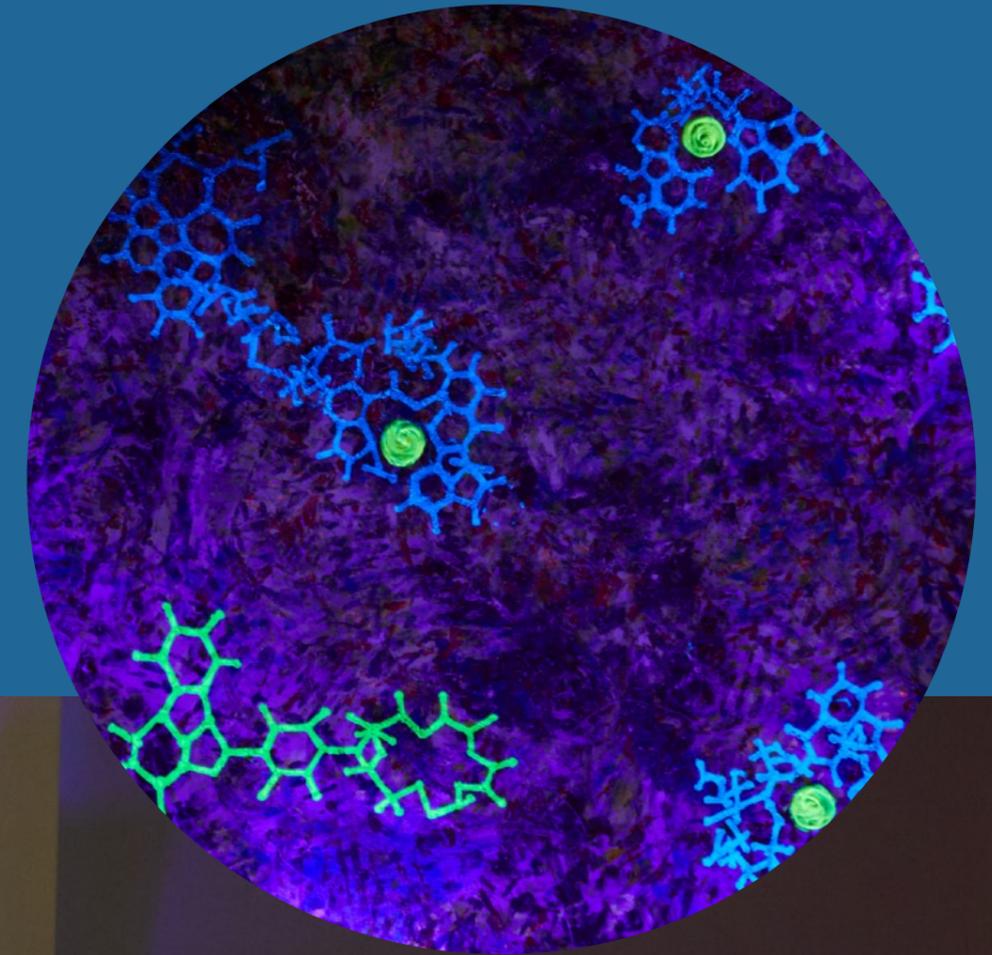


11C. NEXT

Este módulo es un audiovisual sobre NEXT, un experimento que estudia la naturaleza del neutrino y su posible rol en el origen y evolución del cosmos. Este video nos acerca de manera didáctica a la investigación de frontera que se realiza en el campo de la física de partículas en el Laboratorio Subterráneo de Canfranc (LSC).

Este módulo incluye:

- Tarima flotante con texto en Braille y QR en relieve.
- Audiovisual: 'Experimento NEXT' con audio original inglés y subtulado en 3 idiomas.
- Audioguía: [11C. NEXT. Audiovisual](#) 



Para este módulo se recomienda:

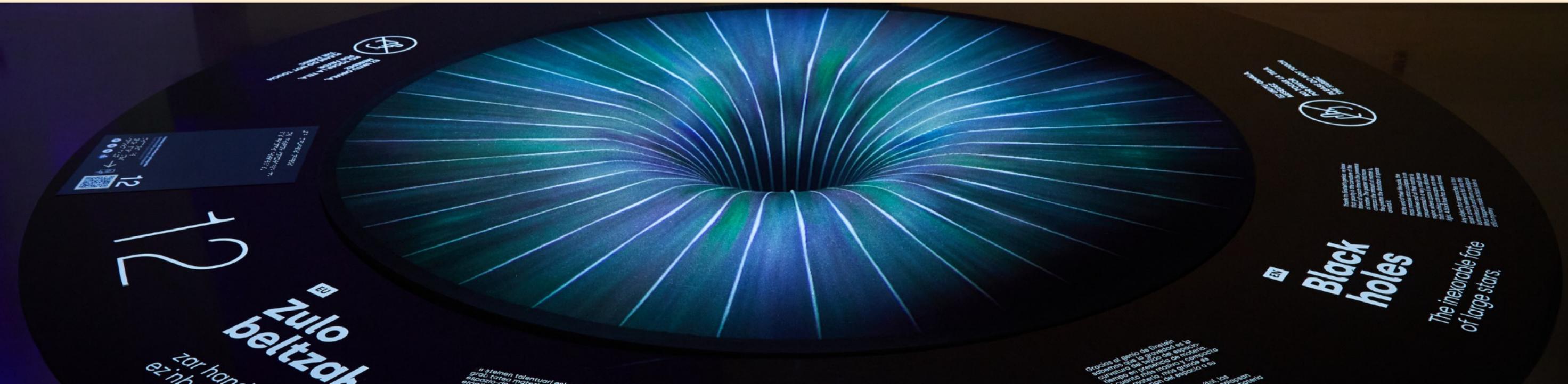
- Monitor 24"/50".
- Temporizador programable encendido/apagado.



12. Agujeros negros

Esta instalación permite presenciar el nacimiento de un agujero negro y comprender los procesos físicos que intervienen. Consiste en una mesa circular que está cubierta en el centro por una tela elástica sobre la cual se proyectan imágenes desde un proyector instalado en el techo. La tela tiene por abajo un tensor mecánico que está sincronizado con la proyección cenital, lo que permite crear la curvatura del espacio-tiempo en la propia tela.

Para garantizar la accesibilidad, un monitor muestra a un costado los subtítulos del vídeo en los tres idiomas. Idealmente, este audiovisual debe estar sincronizado con 'Materia oscura y cosmología', de forma que uno se reproduzca a continuación del otro. Una cuenta atrás indica el tiempo que falta para el siguiente pase.



Este módulo incluye:

- Mesa circular: 200cm diámetro y 70cm altura.
- Sistema Arduino para activar el tensor mecánico.
- Textos impresos en los tres idiomas, Braille y QR en relieve.
- Audiovisual: 'Agujeros negros' en los tres idiomas.
- Audiovisual complementario con subtítulos en los tres idiomas.
- Audioguía: [12. Agujeros negros](#) 

Equipamiento no incluido, que se requiere para hacer funcionar esta instalación:

- Proyector HD de 5.500lum.
- Monitor de 24".
- Reproductor Brightsign HD + 1 tarjeta SD.
- Equipo de sonido autoamplificado.
- Switch y cableado de red para sincronización de equipos.
- Temporizador programable encendido/apagado.

EN Black holes

The inexorable fate
of large stars

Thanks to Einstein's genius we know that gravity is the curvature of the fabric of space-time in the presence of matter. The greater and more compact the amount of matter is, the greater the distortion of space around it.

At the end of their life cycle, the most massive stars collapse in on themselves and all their matter is concentrated in a very small dense region, where space is so distorted that nothing can escape, not even light. A black hole has been formed.

Any object that approaches is torn apart, and its elements fall into this bottomless pit and form a whirlpool. What happens inside a black hole is very mysterious.

13. La bóveda celeste

13A. Cielo estrellado y asterismos

La bóveda celeste consiste en una tela negra iluminada con puntos led, montada sobre una estructura metálica que cuelga del techo, lo que da la sensación de estar frente a un cielo estrellado. Para explicar que las constelaciones que observamos sólo son configuraciones arbitrarias que se ven así desde nuestro punto de vista, el Sistema Solar, se construyeron tres asterismos reconocibles del hemisferio norte: la Osa Mayor, Hércules y Casiopea. Estas estructuras que van colgadas en el centro de la bóveda, solo se pueden ver correctamente desde un punto marcado en el suelo. Desde cualquier otra posición el asterismo se desarma.

Este módulo incluye:

- Tres estructuras de LEDs colgantes que forman los asterismos de la Osa Mayor, Hércules y Casiopea.
- Dos bastidores metálicos: ~370 x 350cm. / ~ 640 x 350cm.
- Panel circular impreso de 150cm con información en los tres idiomas.
- Tarima flotante con texto en Braille y QR en relieve.
- Audioguía: [13. La bóveda celeste](#) 

Este módulo requiere:

- Tela negra con luces LED que simulan el cielo nocturno: 640 x 370cm.
- 3 marcas reflectantes en el suelo con los nombres de los asterismos.
- Equipo de iluminación de luz negra.
- Temporizador programable encendido/apagado.

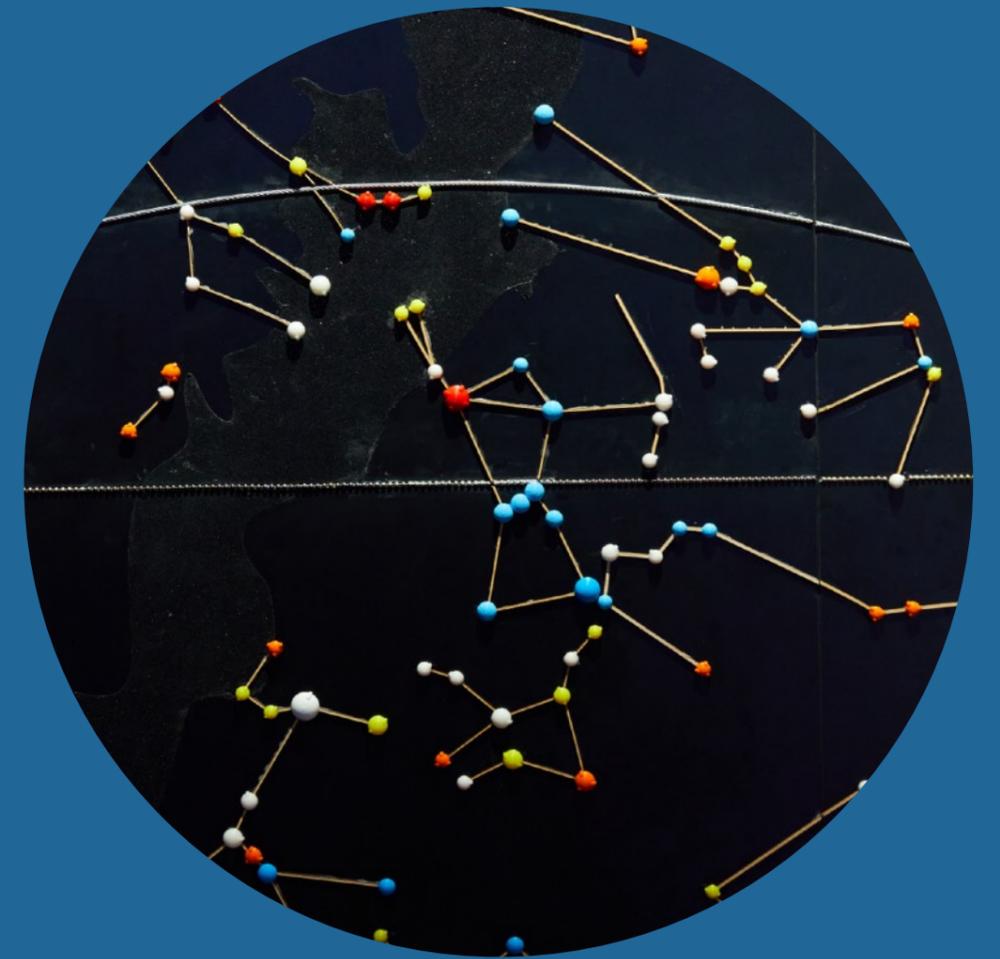


13B. Estelario táctil

Otra representación de la bóveda celeste es el estelario táctil desarrollado por el grupo abierto de astronomía de Medialab de Tabakalera en colaboración con Aranzadi y la ONCE. Esta instalación consiste en un panel con las constelaciones en relieve que permite a personas ciegas y con visión normal reconocer los asterismos que nos permiten identificar las constelaciones en el cielo, así como la magnitud de las estrellas que las componen y su tipo espectral. En dicho panel podemos ver también el ecuador celeste y la eclíptica.

Este módulo incluye:

- 2 paneles de 90 x 90cm cada uno.
- 2 paneles de 80 x 90cm cada uno.



14. Galaxias 3D

Esta instalación permite conocer los diferentes tipos de galaxias que existen en el universo. Consiste en 5 monitores de 24" colocados en vertical que reproducen vídeos en movimiento de 5 galaxias en color. Abajo de cada monitor se muestra una versión táctil de cada galaxia impresa en 3D. Un vinilo negro enmarca toda la instalación y cubre los marcos de los monitores para crear un efecto multisensorial.

Este módulo incluye:

- 5 audiovisuales de las galaxias Messier 100, Messier 105, NGC 5866, Messier 109 y Messier 51.
- 5 galaxias 3D impresas en color blanco.
- Panel circular impreso de 150cm con información en los tres idiomas.
- Tarima flotante con texto en Braille y QR en relieve.
- Audioguía: [14. Galaxias 3D](#) 

Este módulo requiere:

- 5 monitores de 24" más soportes de pared.
- Sistema de recubrimiento de monitores y sujeción de galaxias 3D.
- 5 reproductores Brightsign HD + 5 tarjetas SD + switch.
- Temporizador programable encendido/apagado.



15. Créditos

Un panel final impreso en los tres idiomas presenta a todas las personas e instituciones vinculadas a la exposición 'STROM - Astronomía Inclusiva'.

Este módulo incluye:

- Panel circular impreso de 150cm con información en los tres idiomas.

STROM
PASSION FOR
KNOWLEDGE



STRØM - Astronomía Inclusiva



CONTACTO

Valentina Rodríguez
Outreach DIPC

valentina.rodriguez@dipc.org
dipc.ehu.eus