

**Estrategias de ecodiseño aplicadas al proyecto
de exposiciones temporales e itinerantes**
Eco-design strategies applied to temporary
and travelling exhibition projects

Marcelo Leslabay Martínez

Departamento de Mecánica, Diseño y Organización Industrial, Facultad de
Ingeniería, Universidad de Deusto, Bilbao, España

leslabay@deusto.es

<https://orcid.org/0000-0002-0778-1167>

Ricardo Espinosa Ruiz

Departamento de Diseño e Imagen, Universidad Complutense,
Madrid, España / Department of Design and Imaging, Universidad Complutense,
Madrid, Spain.

ricaresp@ucm.es

<https://orcid.org/0000-0002-6284-4220>

Resumen

Las conclusiones que se derivan del sexto informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) siguen sosteniendo la importancia de mitigar los daños producidos en el medio ambiente por la acción del hombre. Aunque éstas aún se encuentran en fase de borrador, se prevé que se identificarán más de cien riesgos clave que potencialmente pueden ser dañinos para un amplio espectro de áreas y sistemas. Por ello, la necesidad de tomar medidas en cada una de las áreas profesionales ligadas a las disciplinas del diseño para conseguir reducir la huella que imprimen en el medio ambiente se torna más que una moda, una necesidad imperiosa.

En este artículo pretendemos mostrar las estrategias de ecodiseño que podemos tener en cuenta en las diferentes fases del ciclo de vida de una exposición, desde la primera conceptualización de la muestra, pasando por la selección de materiales y sistemas de fabricación, teniendo también en cuenta los impactos ambientales generados durante su fase de uso, y el ser conscientes de qué tipo de residuo generará al final de su vida útil, sin dejar de lado todos los desplazamientos de materiales, objetos y personas que se producen en cada una de estas fases. Se propone por lo tanto como herramienta para profesionales que trabajan en el campo de las exposiciones, prestando especial énfasis en las que sean itinerantes y/o temporales.

Palabras clave: ecodiseño; impactos ambientales; exposición itinerante; exposición temporal; diseño expositivo; responsable de ecodiseño.

Leslabay-Martínez, M. & Espinosa-Ruiz, R. (2024). Estrategias de ecodiseño aplicadas al proyecto de exposiciones temporales e itinerantes. *ArDIn. Arte, Diseño e Ingeniería*, 13, 186-209.

Abstract

The findings emerging from the sixth report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) continue to support the importance of mitigating human-induced damage to the environment. Although these are still in draft form, it is anticipated that more than 100 key risks will be identified that are potentially damaging to a wide range of areas and systems. Therefore, the need to take measures in each of the professional areas linked to the design disciplines to reduce the footprint they leave on the environment is becoming more than a trend, it is an imperative need.

In this article we intend to show the eco-design strategies that we can take into account in the different phases of the life cycle of an exhibition, from the first conceptualization of the sample, through the selection of materials and manufacturing systems, also taking into account the environmental impacts generated during its use phase, and being aware of what kind of waste it will generate at the end of its useful life, without neglecting all the displacements of materials, objects and people that occur in each of these phases. It is therefore proposed as a tool for professionals working in the field of exhibitions, with special emphasis on travelling and/or temporary exhibitions.

Keywords: ecodesign; environmental impacts; travelling exhibition; temporary exhibition; exhibition design; responsible for eco-design.

Leslabay-Martinez, M. y Espinosa-Ruiz, R. (2024). Eco-design strategies applied to temporary and travelling exhibition projects. *ArDIn. Arte, Diseño e Ingeniería*, 13, 186-209.

Sumario / Summary: 1. Introducción. 2. Metodología. 3. Propuesta 3.1 Fase de diseño 3.2. Fase de elección de materiales 3.3. Fase de producción y montaje 3.4. Fase de transporte. 3.5. Fase de uso 3.6. Fase de fin de ciclo de vida. 4. Conclusiones. Referencias.

1. Introducción

Desde la definición del término Desarrollo Sostenible en el informe “Nuestro futuro común” (Organización de Naciones Unidas [ONU], 1987, p. 23) el diseño como disciplina ha sido siempre una de las palancas utilizadas para la consecución de mitigar la acción humana sobre el medio ambiente. Ya desde finales del siglo XX existen estrategias a la hora de desarrollar proyectos de diseño en los cuales, además de incorporar las diferentes capas habituales en los proyectos (funcionalidad, estética, costes, ergonomía, experiencia de usuario, etc.) se añade la reducción de los impactos ambientales asociados a los proyectos de las diferentes disciplinas del área del diseño. Esta aproximación al diseño en la que se tiene en cuenta el impacto medioambiental como parte de los factores que se deberán valorar para desarrollar un proyecto, se suele conocer como ecodiseño.

Las estrategias de ecodiseño se han ido aplicando cada vez más en las diferentes disciplinas que forman el arco del diseño y, por ejemplo, es habitual que en los envases de los productos que compramos en el supermercado encontramos referencias a su carga ambiental. El caso de los envases, debido a su alto nivel de volumen de producción, ligado a la efímera vida que tienen, es uno de los campos en los que podemos ver claramente cómo rápidamente se han incorporado requisitos de ecodiseño para intentar dar una solución medioambiental a un problema concreto. Por ello, profesionales de la arquitectura, del diseño, o de la creación del mundo de las artes pueden encontrar cada vez más herramientas para aplicar en sus proyectos que les permitan abordar desde la fase de ideación el problema medioambiental.

En el caso que nos ocupa, el diseño de exposiciones, es un área de trabajo en la que tanto desde la arquitectura, como desde el diseño y comisariado, también se debe ser consciente de que toda acción supone la generación de una serie de consecuencias para el medio ambiente y por lo tanto se tenga en cuenta el impacto generado (Abeyasekera K. y Matthews G., 2007), y por ello, se incluya en el pliego de condiciones desde el inicio del proyecto la necesidad de considerar desde esta perspectiva todas las fases del proyecto.

Deberemos considerar que en el caso de las exposiciones temporales el impacto generado puede que sea mayor: su fase de uso es menor que en una permanente, ya que se puede reducir su ratio de eficiencia exposición/visitante; además otra de sus características con respecto a las exposiciones permanentes será el hecho de que probablemente viaje y se monte/desmonte en varias localizaciones (Hugues, 2010, p. 34).

2. Metodología

En este artículo realizamos un análisis cualitativo en el que se definen las principales estrategias que podríamos implementar a lo largo del ciclo de vida de

una exposición temporal para realizar un proyecto que se aborde desde la perspectiva del ecodiseño. Teniendo en cuenta que entenderemos como tal “identificar, en el momento mismo en que se proyecta un producto/servicio, todos los impactos ambientales que se pueden producir en cada una de las fases de su ciclo de vida, con el fin de intentar reducirlos al mínimo, sin menoscabo de su calidad y aplicaciones” (International Organization for Standardization [ISO, 2020]).

Como recoge el Diccionario Español de Ingeniería, entendemos por impacto ambiental “Cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, total o parcialmente resultante de las actividades, productos o servicios de una organización”(s.f., definición 1), y por ciclo de vida de un producto el curso de “extracción y procesamiento de materias primas; fabricación; transporte y distribución; uso, reutilización, mantenimiento; reciclaje y disposición final” (Society of Environmental Toxicology and Chemistry [SETAC], 1991), es decir, todas las fases por las que pasará un producto a lo largo de su vida.

3. Propuesta

La presente propuesta trata por lo tanto de proponer ideas de mejora dentro de la metodología propuesta por Sanz Adan (2002, p. 12) teniendo en cuenta las principales estrategias de ecodiseño aportadas por Rieradevall y Vinyets (1999, p 46), la metodología Erronka Garbia (imagen 1) para la realización de eventos sostenibles (Ihobe, 2017), así como las Norma ISO 20121 (Sostenibilidad en Eventos), la Norma ISO 14040 (Análisis del Ciclo de Vida) y la Norma ISO 14006 (Incorporación del Ecodiseño a la Gestión Medioambiental) en el conjunto del ciclo de vida de una exposición temporal.



Imagen 1. La exposición “20 años de Ecodiseño Made in Euskadi”, presentada en el Palacio Euskalduna de Bilbao en febrero de 2020, cumple todos los requisitos que Ihobe establece para otorgar el certificado Erronka Garbia (Evento Sostenible). Fotografía de Marcelo Leslabay. Fuente: Ihobe (2020). “20 años de Ecodiseño Made in Euskadi”. Presentado en el Palacio Euskalduna, Bilbao.

Por lo tanto, se analizan las diferentes fases de la vida de una exposición temporal comenzando por la fase de diseño, y posteriormente la elección de los materiales y la etapa de fabricación, la de transporte entre los diferentes puntos que alojen la muestra, así como la etapa en la que estará abierta al público, y por último la fase final en la que se desmontará.

Tanto la labor de crear una exposición como la de realizar un ecodiseño son trabajos que requieren de la implicación de un grupo de trabajo numeroso de profesionales de diferentes áreas, por lo que es necesario que todo el equipo trabaje con los mismos objetivos para reducir los impactos ambientales que pueda generar.

3.1 Fase de diseño

Esta será la fase más importante, ya que realmente es la fase en la que se define todo el proyecto. Por ello, en el briefing es importante que conste que parte de

los objetivos de la exposición deben ser el hecho de conseguir una reducción de impactos ambientales a lo largo del ciclo de vida de la misma.

Para el diseño expositivo uno de los primeros puntos que se debe definir es las sedes que tendrá la exposición. Si existe la posibilidad de itinerancia puede que se conozca la itinerancia o que todavía no esté definida. En cualquiera de los casos se buscará desde el comisariado que sean conceptos flexibles, capaces de adaptarse a diferentes espacios y soportes expositivos, que permitan reutilizar los medios que disponga cada centro expositor, todo ello sin perder la eficacia del mensaje que se pretende comunicar.

Cabría destacar dentro de ella las estrategias de desmaterialización, es decir, sustituir dentro de lo posible los productos físicos por productos digitales. Por ejemplo, algunos estudios señalan que la sustitución de material impreso en las exposiciones por medios audiovisuales puede contribuir a la mitigación de impactos ambientales (Muñoz-López et al, 2021). Es importante en este punto entender que como indica la propia definición de ecodiseño, la calidad y función del diseño no deben sufrir un menoscabo en su fin, y se debe tener en cuenta que en este caso no se trata de sustituir una exposición presencial por una exposición virtual, sino tratar de mantener la presencialidad con las ventajas que conlleva, pero teniendo en cuenta que determinadas partes sí que podríamos desmaterializar. En este sentido el Science Museum Group, ofrece un servicio llamado Blueprint Pack Exhibitions, que permite descargar todos los contenidos de una exposición para imprimirlos en destino. También las hojas de sala pueden ser sustituidas por un código QR que pueda ser leído directamente por el espectador en su teléfono móvil. Una opción que la aparición del Covid 19 ha acelerado en muchas salas de exposiciones y museos para evitar el contacto físico con los soportes, como estableció el Gobierno de España para la reapertura al público de museos con la normativa publicada en el BOE del 9 de mayo de 2020.

De todos modos, no se debe olvidar que tanto la generación, envío y almacenamiento de archivos digitales también generan impactos ambientales, por lo que debemos tenerlo en cuenta por ejemplo a la hora de definir la comunicación

digital o en el momento de realizar la gestión de la propia exposición. Consideremos que un proyecto expositivo requiere el intercambio de cientos de correos electrónicos y descargas de decenas de archivos en alta resolución con documentación de paneles, planos, imágenes, vídeos, etc. la reducción de peso y volumen de todos ellos será también un apartado a considerar. Estos aspectos se han cuantificado en la exposición Waste Age organizada por el Design Museum (2021), y su impacto ha sido el responsable del 10% de la huella total. Un volumen de 11.000 correos electrónicos y 11 GB de datos, equivalentes a alrededor de 1 Tn de CO₂-eq. Por otra parte, las 750 horas/persona de videoconferencias tuvieron un impacto del 0,5% de la huella total.

También podríamos mejorar la eficiencia de la exposición, lo que significa en este caso conseguir un mayor número de visitas posibles. En este caso podríamos repensar más allá de la propia comunicación de la exposición si la temática es relevante, si la ubicación o las fechas son las adecuadas, además de proponer actividades, talleres, conferencias o visitas guiadas que ayuden a mejorar la ratio de visitantes por exposición. Podemos considerar que la concentración de eventos en torno al tema de la exposición puede ser una manera de agrupar dos o más eventos complementarios en un mismo espacio, por lo que también incluiríamos la multifunción o multiactividad, como mecanismo de mejora. Dentro de este apartado también podríamos incluir el favorecer el alquiler de material en cada sede para los audiovisuales como proyectores y equipos de sonido en detrimento de la compra y transporte para la itinerancia de la exposición.

3.2. Fase de elección de materiales

La reducción de peso y volumen será una mejora que podremos encontrar en todas las fases del proyecto, por lo que seguramente es uno de los principales puntos sobre los que nos podremos centrar. Para poder llevar a cabo este punto sería de utilidad tener un listado exhaustivo de todas las piezas necesarias para la elaboración de los contenidos de la exposición, un documento conocido como

packing list. Además, si en un futuro quisiéramos hacer una evaluación ambiental de nuestra exposición necesitaríamos siempre realizar un inventario, por lo que el packing list se convertirá en una de las herramientas clave.

Además de las propias piezas que se vayan a exhibir, el inventario debería incluir, como indica Leslabay (2015), todas las piezas gráficas que se vayan a imprimir, tales como: catálogo, carteles, banderolas o dossier de prensa, así como el resto de materiales que puedan formar parte de la promoción e información. Por otro lado, los paneles, folletos, hojas de sala y cartelas para la propia exposición. También el diseño expositivo que incluya producción de piezas físicas tales como vitrinas, soportes y peanas. Para todas estas piezas que no hayamos conseguido desmaterializar, deberíamos por lo tanto pensar en cómo conseguir reducir su tamaño, como el peso de los materiales que vayamos a utilizar para su fabricación.

El siguiente paso que deberíamos pensar es en la reutilización de materiales previos que podamos tener de exposiciones anteriores, y que podamos encontrar bien en el centro en el que se va a realizar la exposición, o bien por parte de la empresa que se encarga del montaje. Los sistemas modulares para construir estructuras son, por ejemplo, habituales en recintos feriales, lugares en los que un stand puede variar su diseño cada poco tiempo adaptándose a los calendarios que rigen el sector.

Para el sistema expositivo de la muestra West Age (imagen 2) se utilizaron ladrillos crudos en lugar de ladrillos cocidos, una decisión que ahorró 6 toneladas de CO₂-eq, el segundo ahorro más significativo después de cambiar a electricidad renovable.



Imagen 2. Exposición ‘Waste Age: What can design do?’, presentada en el Design Museum de Londres. Fotografía: Felix Speller Fuente: Curtin, G. (2021). "Waste Age: What can design do?". Presentado en el Design Museum, Londres, Reino Unido.

Dentro de la escala de las 3R, deberíamos pensar tras la reutilización, en el uso de materiales que tengan una base de material reciclado en su composición, así como el uso de aquellos que posteriormente puedan ser reciclados.

En el caso de los materiales impresos se propone consultar alguna de las guías que existen para minimizar los impactos ambientales, teniendo en cuenta por ejemplo que la elección del papel supondrá el 50% de los potenciales impactos (Denison, 2009, p. 10). Con respecto a este punto hay que pensar también por lo tanto en favorecer diseños que permitan la separación correcta de materiales, evitando el uso de colas o adhesivos en favor de uniones que no necesiten un procesado posterior para su separación.

La siguiente estrategia dentro de este apartado incluiría la búsqueda para todos los elementos del inventario de una elección de materiales que provengan de recursos renovables, y por lo tanto priorizar aquellos materiales como el cartón, el papel o la madera en detrimento de los plásticos (Leonart García, 2021).

En el caso que se deban proyectar nuevos elementos para el diseño expositivo se deberá tener en cuenta los siguientes aspectos: Para los soportes de vitrinas, peanas, tabiques y paneles, debemos seleccionar materiales de bajo impacto ambiental, y para ello podemos buscar una etiqueta de certificado ambiental que lo certifique. Es cierto que la gran cantidad de etiquetas que podemos encontrar (a nivel mundial existen cerca de 380 sistemas de etiquetado ambiental voluntario, según Ihobe [2011]) puede resultar abrumador, pero para esta selección de materiales podemos centrarnos en aquellas que certifiquen la proveniencia de fuentes renovables o que están libres de elementos tóxicos o contaminantes. También debemos tener en cuenta la utilización de materiales de bajo contenido energético, es decir que no requieran de una gran cantidad de energía para su transformación, como pueden ser los metales o los vidrios, sobre todo si van a tener un solo uso.

También debemos buscar que sean materiales comercializados en el mercado de forma estándar y, como hemos comentado anteriormente, que sean lo más ligeros posibles, para reducir costos de transporte y para facilitar el montaje y traslado. Así mismo, buscaremos que ocupen el menor espacio, favoreciendo que sean desmontables, plegables o apilables. Es recomendable minimizar el uso de piezas cromadas, evitar el uso de metacrilato y, en lo posible, utilizar plásticos reciclados, bioplásticos, papel, cartones ecológicos, corcho y fibras vegetales, que cuenten con una ecoetiqueta que lo certifique y que permitan reutilizarse y reciclarse. Podemos ver un ejemplo de biombos contruidos con papel, que son fácilmente desmontables y ocupan poco espacio en los diseñados por el estudio canadiense MOLO, o el uso de cartones ecológicos para la construcción de espacios efímeros diseñados por el estudio Cardboard (imagen 3) afincado en Madrid.



Imagen 3. Muros de cartón para la exposición “Día Mundial Medio Ambiente Valencia” en La Marina de Valencia, el 5 de junio de 2019, diseñado por el estudio Cardboard. Bajo el lema “No plàstic”, la muestra buscaba focalizar la atención en el grave problema que generan los residuos plásticos. Fuente: Autoridad Portuaria de Valencia (2019). “Día Mundial del Medio Ambiente. Exposición presentada en La Marina. Valencia, España.

Con respecto a la iluminación, deben utilizarse sistemas de bajo consumo, prestando especial atención a su etiquetado de eficiencia energética, y visto que son elementos que tienen piezas de desgaste, es importante que se puedan realizar recambios de piezas con facilidad.

A la hora de trabajar sobre la señalética, existen vinilos de corte libres de PVC como los comercializados por Spandex, y sería recomendable rotular sobre paneles que se puedan trasladar como una parte más de la exposición para evitar pegar el vinilo sobre las paredes, y no repetir el trabajo en cada una de las sedes por las que itinere la exposición. En el caso de utilizar cartones y/o papeles como parte del sistema de señalización, fomentar que sean 100% reciclados y totalmente

libres de cloro (TCF) como los recomendados por Ihobe, y fijarlas a la pared o a los soportes con adhesivos no contaminantes que permitan su reutilización y que no dejen restos sobre las superficies. También se debe potenciar a través de las cartelas el uso de las audioguías desde el móvil de los visitantes (con la ventaja de poder tener información ampliada y en diferentes idiomas) y los códigos QR con realidad aumentada. Por último, dentro de este apartado, se recomienda utilizar banderolas realizadas con papel, fécula de patata, con tela reciclada de botellas de polietileno como las Ecoflag diseñadas y producidas por Iberti.

En el caso de tener que utilizar pinturas para las paredes de la sala, se debe evitar el uso de pinturas al aceite o con látex, que sean contaminantes y que puedan contener compuestos volátiles orgánicos (VOC). Se aconseja utilizar pinturas ecológicas libres de VOC o Zero VOC, que se pueden encontrar en el catálogo de la Etiqueta Ecológica Europea (EEE) “Ecolabel”.

Y por último, a la hora de utilizar telas o cortinas, utilizar aquellas confeccionadas con algodón orgánico, tela reciclada de PET, eco poliéster u otro material como pueden ser la madera, tencel, lino, piña, alpaca, cáñamo, soja, bambú, algas marinas, etc, entre otras muchas alternativas. En el caso de las moquetas seleccionar las confeccionadas con tejidos naturales, con una ecoetiqueta que lo certifique. Con materiales como la fibra de coco, esparto, hoja de palma, de papel. Que tengan un bajo mantenimiento, que sean livianas y se puedan aspirar.

Con respecto a estos puntos existen etiquetas que pueden ser incluidas en el pliego de condiciones para garantizar que la empresa constructora seleccione aquellos materiales que cumplan los requisitos, fomentando la compra verde. Siempre será recomendable para la selección de materiales consultar las bases de datos de diferentes materiotecas, como, por ejemplo: Materially, Material Connexion o MaterFad que cuentan con apartados específicos de materiales de bajo impacto ambiental.

3.3. Fase de producción y montaje

En esta fase tendremos en cuenta tanto la producción de los elementos que deben componer la exposición como aquellos medios que usemos durante su montaje. Por ello debemos pensar en cómo podemos favorecer los siguientes aspectos.

En la fase de producción podemos destacar el ahorro de energía y uso de fuentes renovables seleccionando o incluyendo en el pliego de condiciones aquellas empresas que cuenten con sellos de calidad que lo certifiquen. Para favorecer este aspecto también debemos utilizar diseños que nos permitan reducir las etapas de fabricación por ejemplo disminuyendo el número de elementos, o de procesos en la producción de las piezas, así como facilitar el montaje reduciendo la necesidad de utilización de herramientas con consumo eléctrico.

Aurora, es una instalación (imagen 4) que muestra el uso de ácido poliláctico bioplástico, creada por Arthur Mamou-Mani y Dassault Systèmes Design Studio, forma parte de la exposición Waste Age presentada en el Design Museum de Londres. Una instalación en la que el mayor impacto de su construcción han sido los tornillos. El uso de 4.800 tornillos estándares para la cubierta han tenido un impacto de 1,9 toneladas de CO₂-eq, aproximadamente el 20 % de la huella total de la exposición. La sustitución de este sistema de ensamblaje por otro que no hubiese requerido herramientas eléctricas para su montaje hubiese supuesto un ahorro tanto en la desmaterialización de los tornillos, como también un ahorro energético al reducir etapas de montaje (Buxton, 2021).



Imagen 4. Instalación 'Aurora' presentada en la exposición 'Waste Age: What can design do?'. Fotografía: Felix Speller. Fuente: Curtin, G. (2021). "Waste Age: What can design do?". Presentado en el Design Museum, Londres, Reino Unido.

Una buena planificación y confección de un buen inventario nos ayudará por ejemplo en la reducción de recursos ajustando la compra del material estrictamente necesario para la producción de la muestra. En este aspecto también debemos siempre intentar diseñar teniendo en cuenta los tamaños estándar con los que suelen servir los materiales para optimizar al máximo en su uso y evitar durante su producción un exceso de desechos.

Por último, señalar que un diseño expositivo que posibilite un montaje y desmontaje sencillo también puede contribuir a que esta labor pueda ser realizada al menos en parte por operarios locales, sin necesidad de tener que trasladar a todo un equipo de montaje que vaya desplazándose con la muestra.

3.4. Fase de transporte

La fase de transporte de una muestra itinerante puede ser el punto en el que más impactos ambientales se generen debido a su desplazamiento. Además, los complejos sistemas de logística hacen que difícilmente el coordinador de la exposición pueda tener un control sobre itinerarios y medios utilizados para desplazar el material de un punto a otro.

Por ello, la primera recomendación sería la de minimizar el desplazamiento físico de material a lo largo de la itinerancia favoreciendo una reducción del consumo de energía en el transporte. Para poder aplicarlo podemos utilizar estrategias de producción in situ, de manera que evitemos el desplazamiento de los elementos utilizados desde un punto a otro. Si nos atenemos a los puntos anteriores en cuanto respecta a la selección de materiales y procesos de fabricación de bajo impacto ambiental, probablemente el impacto de construir de nuevo los elementos más voluminosos de la exposición sea menor que su transporte internacional. En la medida de lo posible, debemos evaluar las emisiones de CO₂-eq que se generan por tonelada y kilómetro recorrido. Si bien realizar el cálculo de las emisiones es un procedimiento bastante complejo, podemos decir que el transporte por aire y por carretera es el más contaminante. Según el informe de Eficiencia ambiental publicado por el Observatorio del Transporte y la Logística en España [OTLE] en 2020, el transporte ferroviario (6,72 kt de CO₂-eq) sería de una manera clara menos contaminante que el realizado por carretera (82,86 kt de CO₂-eq) o por vía aérea (92,91 kt de CO₂-eq). De todos modos, se propone la consulta periódica de estos valores en los boletines del Parlamento Europeo, donde se actualizan con cierta frecuencia debido a los cambios en el uso de combustibles.

Entre mayo y septiembre de 2021 se presentó en el Museum of Contemporary Art Busan (MoCA Busan) de Corea del Sur, la exposición "Sustainable Museum: Art and Environment" (imagen 5) que analiza la compleja relación entre el montaje de exposiciones de arte y el impacto ambiental que generan. Como viene recogido en el catálogo de la exposición "Un total de seis obras de arte salen de Nueva York y llegan al MoCA Busan. El peso combinado de las obras de arte es de 1.273 kg. El

Aeropuerto Internacional John F. Kennedy (JFK) de Nueva York está a unos 11.000 km del Aeropuerto Internacional de Incheon (ICN). Durante el transporte aéreo, se generan 15,98 toneladas de emisiones de dióxido de carbono y otro tanto para la devolución a Nueva York. Si las mismas seis obras de arte se transportaran por mar, la entrega tardaría cuatro veces más, pero emitirían aproximadamente 1/40 del dióxido de carbono que si fueran por vía aérea. Pero lamentablemente casi todos los museos de arte prefieren el transporte aéreo” (2022, p 107).



Imagen 5. Vista de la exposición “Sustainable Museum: Art and Environment”, en el Museo de Arte Contemporáneo de Busan, de Corea del Sur. En la imagen se puede ver una obra de arte rodeada por una montaña de residuos producidos en exposiciones anteriores. Diseño expositivo: MHL Design Studio. Fotografía: Studio Jeongbiso. Fuente: Museum of Contemporary Art Busan (2022). “Sustainable Museum: Art and Environment”. Busan, Corea del Sur.

Por lo tanto, para favorecer el proceso de producción local se debe diseñar teniendo en cuenta que de todos los elementos se pueda hacer una ficha técnica que permita producir los elementos localmente, y por lo tanto haciendo una

selección de materiales y técnicas constructivas que favorezcan esto, de manera que todo el material necesario para la producción de la exposición pueda ser alojado en un servidor que permita su descarga allí donde se vaya a montar la muestra. También debemos poder adaptar el material técnico necesario (tal como iluminación, ordenadores, pantallas, proyectores...) al catálogo que disponga el centro que va a alojar la muestra, o en caso de no disponer, buscar soluciones de alquiler locales. En la medida de lo posible habría que ver si no sólo los elementos constructivos de la muestra, sino también las piezas que son objeto de la exposición pueden ser alquiladas, construidas o adquiridas en el lugar de exposición (esto igual puede ser fácil para una exposición de sillas o lámparas, pero queda descartado para una muestra de pintura).

En el caso de tener elementos que deban ser transportados, deberíamos tener en cuenta algunas ideas similares a las propuestas en la fase de elección de materiales para la construcción de los elementos expositivos de la muestra: por ejemplo, la propia reducción de peso y volumen de los contenedores, o la utilización de materiales reciclados y reciclables en su construcción. Al diseñar también se debe tener en cuenta (además de los mismos criterios de ecodiseño para los materiales, la reutilización y el reciclaje), el peso, tamaño y modularidad de los contenidos, con el objetivo de sistematizar el embalaje y de que quepan en contenedores estándar, una acción que reduce los desperdicios de material, disminuye los gastos de producción y simplifica enormemente la gestión del transporte. Es la iniciativa que ha tenido el Musée de la Nature et de Sciences de Sherbrooke de Québec, que ha diseñado tres tamaños de cajas para transportar todos los contenidos de sus exposiciones itinerantes. Otra estrategia habitual es utilizar los propios contenedores de transporte como soporte para la exposición, de manera que tenga una doble función, por un lado, protección durante los desplazamientos y almacenamiento temporal en los intervalos en los que la muestra deba ser almacenada entre dos destinos, y por otro como propio soporte de los objetos durante los periodos de exposición.

También deberíamos considerar la reutilización de los contenedores de otras exposiciones previas, o crear un modelo que permita un reciclaje posterior para su uso en otras exposiciones.

3.5. Fase de uso

Los impactos generados durante la fase en la cual la muestra esté abierta al público deben contemplarse dentro del proyecto también.

Un primer grupo de medidas podríamos considerar sería el de la reducción de recursos que se vayan a usar durante el periodo de apertura, tales como hojas de sala, folletos, catálogos... que como hemos comentado anteriormente, o bien deberían ser fabricados en materiales de bajo impacto, o bien pueden ser sustituidos en la medida de lo posible por archivos digitales. Cabe recordar el hecho de que utilizar servidores para alojar todos estos archivos, así como una posible página web de la exposición, u otros almacenamientos en la nube como pueden ser los archivos de fabricación de las piezas de la exposición, también tienen una serie de impactos ambientales asociados al mantenimiento de los servidores. Para ello se puede pensar en la utilización de servidores alimentados por energías renovables, e intentar reducir el peso digital de dichos archivos.

De hecho, la minimización del consumo de energía será uno de los aspectos relevantes a la hora de conseguir una reducción efectiva de impactos ambientales de la exposición. En la exposición “Waste Age: What can design do?” del Design Museum de Londres, el uso de energías renovables por parte del museo redujo el impacto total de CO₂ en aproximadamente un 95%. Por lo tanto, será fundamental tenerlo en cuenta a la hora de minimizar el uso, o seleccionar equipos de iluminación, proyectores y equipos electrónicos cuyo consumo energético sea de bajo impacto.

El siguiente factor a tener en cuenta es la durabilidad de los elementos que vamos a construir, y para ello debemos tener en cuenta el tiempo que la muestra va a

estar abierta al público, o la cantidad de veces que debe ser montada y desmontada. Un sobredimensionamiento de los elementos puede acarrear un mayor número de impactos ambientales, por ejemplo, al utilizar materiales de mayor contenido energético, pero a su vez, un uso excesivo también puede conllevar el que debamos rehacer parte de los elementos por su desgaste, por lo que una buena planificación también será necesaria. En todo caso, una estructura modular nos ayudará a facilitar el mantenimiento y posibles reparaciones o actualizaciones que debamos hacer de parte de la exposición.

Por último, un diseño atemporal que evite elementos basados en modas pasajeras también nos ayudará en aquellas exposiciones que deban tener una vida útil prolongada.

3.6. Fase de fin de ciclo de vida

Por último, debemos tener en cuenta qué sucederá al finalizar la exposición, evitando generar impactos asociados al desecho de materiales de la misma. Dentro de este apartado debemos tener claro que la primera prioridad debería ser la reutilización de los elementos o de sus componentes. Para esto debemos aplicar los puntos anteriormente tratados, como puede ser el favorecer la modularidad para permitir una adaptación a otras circunstancias, un diseño atemporal que posibilite su utilización a lo largo de los años, o que admita que aquellos elementos que hayan sufrido daños estéticos puedan ser reparados con facilidad.

Sólo en el caso de que no se pueda reutilizar algún elemento, deberíamos pensar en facilitar su reciclaje, teniendo en cuenta que los materiales que hayamos utilizado sean fácilmente reciclables, que el desmontaje contemple una cómoda separación de los materiales, y que su reciclaje sea viable económicamente.

En último lugar deberíamos pensar en que aquellas partes que no puedan ser reutilizables, o que no puedan ser recicladas puedan ser utilizadas para crear

energía, y por lo tanto debemos tener en cuenta la valoración energética a la hora de hacer la selección de estos materiales.

4. Conclusiones

Ante la complejidad de aspectos a tener en cuenta para reducir el impacto que genera en el medio ambiente la organización de una exposición, proponemos que cada museo o centro expositivo incorpore un Responsable de Ecodiseño, cuyo principal objetivo sea aplicar los principios del ecodiseño para minimizar los impactos ambientales. Además, deberá articular las ideas del comisario con los recursos y medios disponibles en el museo. En el momento que se regule la normativa de ecodiseño en los proyectos expositivos, el responsable será el encargado de aplicar la legislación en el propio museo y a todos los agentes que forman parte del ecosistema: instituciones, comisarios, arquitectos, diseñadores, artistas, transportistas, proveedores y montadores.

Como se ha demostrado en las seis fases presentadas, para reducir la huella de carbono se debe poner el foco en los aspectos que más la incrementan, como son los transportes de carga por vía aérea, promover el uso de energías renovables y la producción de soportes expositivos en destino.

Sin duda también es importante aplicar los conceptos de las 3R: Reducir, Reutilizar y Reciclar, con los materiales, soportes, paneles, tarimas y vitrinas. Teniendo también en cuenta la posibilidad de organizar multiactividades en paralelo a la exposición, programar una secuencia lógica de la itinerancia y alquilar en destino los equipos de proyección y sonido.

A modo de resumen final, proponemos un listado de diez puntos para que el Responsable de Ecodiseño pueda verificar durante el diseño, producción y fin de ciclo de vida de la exposición.

- (1) Incrementar el uso de energías renovables para el suministro eléctrico.

- (2) Organizar la logística y el transporte de contenidos por vía terrestre o marítima frente a la vía aérea.
- (3) Seleccionar materiales y sistemas de fabricación de bajo impacto para el diseño expositivo.
- (4) Reducir la cantidad de desplazamientos; promover las reuniones online y disminuir la transferencia de archivos digitales.
- (5) Diseñar un sistema modular de contenedores para el transporte de contenidos.
- (6) Transferir a medios digitales o en su defecto producir en destino la impresión gráfica de paneles, banderolas, catálogos y folletos.
- (7) Reutilizar los sistemas expositivos, potenciar su adaptación a diferentes espacios y reducir su peso y volumen.
- (8) Alquilar en destino los equipos de vídeo, sonido e informática.
- (9) Organizar actividades paralelas vinculadas a la temática de la exposición, como talleres, ciclos de conferencias y visitas guiadas.
- (10) Elaborar y publicar un informe con el impacto medioambiental generado en cada fase de la exposición.

Referencias

- Abeyasekera K. y Matthews G. (2007). Sustainable exhibit design : guidelines for designers of small scale interactive and travelling exhibitions. University of Lincoln.
- Buxton (2021) Peak waste: horror and hope. The RIBA journal.
<https://www.ribaj.com/culture/peak-waste-what-can-design-do-review-design-museum>.
- Denison, E. (2009). Print and production finishes for sustainable design. Mies, Switzerland: RotoVision.
- Design Museum (2021). Working to make change in 'waste age'.
<https://designmuseum.org/exhibitions/waste-age-what-can-design-do/working-to-make-change-in-waste-age#>
- Hugues, P. (2010). Diseño de exposiciones. Promopress.
- Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental (2017). Manual de organización de eventos ambientalmente sostenibles. Metodología Erronka Garbia.
- Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental (2011). Etiquetado Ambiental De Producto. Guía de criterios ambientales para la mejora de producto.

- International Organization for Standardization. (2020). Environmental management systems – Guidelines for incorporating ecodesign (Norma ISO n° 14006:2020). <https://www.iso.org/standard/72644.html>
- International Organization for Standardization. (2012). Event sustainability management systems – Requirements with guidance for use (Norma ISO n° 20121:2012). <https://www.iso.org/standard/54552.html>
- International Organization for Standardization. (2016). Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework (Norma ISO n° 14040:2016). <https://www.iso.org/standard/37456.html>
- Leslabay, M. (2019). El comisariado de la exposición España Diseña. 25 Ediciones de los Premios Nacionales de Diseño (1987-2017). I+Diseño. Revista científico-académica internacional de Innovación, Investigación y Desarrollo en Diseño. Volumen 14. 1-25. <https://doi.org/10.24310/ldisenio.2019.v14i0.7067>
- Lleonart García, M. (2021). La sostenibilidad en el diseño museográfico. EME Experimental Illustration, Art & Design, N°. 9, págs. 50-61.
- Muñoz-López, N., Biedermann, A., Santolaya-Sáenz, J. L., Valero-Martín, J. I., & Serrano-Tierz, A. (2021). Sustainability in the Design of an Itinerant Cultural Exhibition. Study of Two Alternatives. Applied Sciences. <https://doi.org/10.3390/app11219863>
- Museum of Contemporary Art Busan (2022). Sustainable Museum: Art and Environment. Ed. Kim S. Museum of Contemporary Art Busan
- Naciones Unidas, Asamblea General (1987) Nuestro futuro común. Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, A/42/427. <https://undocs.org/es/A/42/427>.
- Observatorio del Transporte y la Logística en España (2020). Informe 2020. <https://observatoriotransporte.mitma.es/inform/es/2020/sostenibilidad-ambiental/-emisiones-y-eficiencia-ambiental/eficiencia-ambiental>
- Real Academia de Ingeniería (s.f.). En Diccionario Español de Ingeniería. <https://diccionario.raing.es/es/lema/impacto-ambiental>
- Rieradevall i Pons J. & Vinyets J. (1999). *Ecodiseño y ecoproductos*. Rubes

Salur, N. (2022). Crear conciencia para proteger el medio ambiente en diseños futuros: Proyecto de reutilización. *ArDIn. Arte, Diseño e Ingeniería*, Volumen 11, 57-76. <https://doi.org/10.20868/ardin.2022.11.4802>

Sanz Adán F. (2003). *Ecodiseño: un nuevo concepto en el desarrollo de productos*. Universidad de La Rioja.

Society of Environmental Toxicology and Chemistry (1991). *A technical framework for life-cycle assessments*. Society of Environmental Toxicological and Chemistry.