

## Turnitin Informe de Originalidad

Procesado el: 08-sept-2025 9:58 a. m. CEST  
 Identificador: 2744994238  
 Número de palabras: 20842  
 Entregado: 1

3150649:Mollá\_-  
 \_El\_Crown\_Hall\_bajo\_el\_punto\_de\_vista\_de\_los\_ODS.pdf  
 Por Lucía Mollá Puga

Índice de similitud	Similitud según fuente
6%	Fuentes de Internet 6% Publicaciones: 4% Trabajos del estudiante: 2%

Coincidencia del < 1% (Internet desde 08-mar-2025)

<https://www.coursehero.com/file/32672706/subtema9pdf/>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 20-nov-2024)

<https://www.coursehero.com/file/p12dq3r/nicar-y-mantener-sucesivamente-su-Contribuci%C3%B3n-Determinada-a-nivel-nacional-con/>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 11-dic-2024)

<https://www.coursehero.com/file/233029057/Clase-9Procesos-de-modernizaci%C3%83%C2%B3n-y-visi%C3%83%C2%B3n-cr%C3%83tica-de-la-Administraci%C3%83%C2%B3n-P%C3%83%C2%B3Babicapptx/>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 01-ene-2023)

<https://www.coursehero.com/file/67109652/2hapdf/>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 11-dic-2024)

<https://WWW.coursehero.com/file/90717922/ORGANISMOS-INTERNACIONALES-SEGUNDA-ACTIVIDAD-DE-APRENDIZAJEdocx/>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 17-abr-2025)

<https://www.coursehero.com/file/69356478/Antecedentes-Historicosdocx/>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 25-abr-2025)

<http://atme.fr/kgqzlp/article.php?id=objetivos-de-la-onu-para-el-medio-ambiente>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 08-oct-2022)

[https://ambiental.uaslp.mx/pmpca/docs/Multi\\_Sep-Feb2019.pdf](https://ambiental.uaslp.mx/pmpca/docs/Multi_Sep-Feb2019.pdf)

Coincidencia del < 1% ( )

[Zaida García-Requejo. "Cuando menos fue más: la construcción del Crown Hall de Mies van der Rohe", Informes de la Construcción, 2021](#)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 27-feb-2021)

<https://doaj.org/article/26f6ae50b9b746f0887cd3fa76cddd19>

Coincidencia del < 1% (trabajos de los estudiantes desde 04-abr-2024)

[Submitted to Universidad EAN on 2024-04-04](#)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 16-nov-2020)

[https://documentop.com/untitled-google-url-shortener\\_5a3142241723ddb83e6624d.html](https://documentop.com/untitled-google-url-shortener_5a3142241723ddb83e6624d.html)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 14-nov-2020)

[https://documentop.com/sostenibilidad-en-espaa-2016-observatorio-de-la-sostenibilidad\\_5a25240a1723ddc68d8b5e98.html](https://documentop.com/sostenibilidad-en-espaa-2016-observatorio-de-la-sostenibilidad_5a25240a1723ddc68d8b5e98.html)

Coincidencia del < 1% (trabajos de los estudiantes desde 05-jun-2019)

[Submitted to Infile on 2019-06-05](#)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 26-ene-2025)

<https://www.jhonnyoliverquintal.com/search/label/Ecolog%C3%ADa?by-date=false&m=0&max-results=20&start=20&updated-max=2024-06-20T22%3A35%3A00-06%3A00>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 14-jul-2016)

<http://dokumen.tips/documents/pasos-rtpc-43-2006.html>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 10-oct-2019)

<https://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/9496/MorenoHector2019.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 27-mar-2023)

<https://www.dykinson.com/cart/download/ebooks/15514/>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 27-feb-2025)

[https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TC1-COD-2021-0426\\_ES.pdf](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TC1-COD-2021-0426_ES.pdf)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 13-dic-2022)

[https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/125712/1/Urban\\_sustainability\\_criteria\\_for\\_socially\\_mixed\\_neighb\\_Hooghienstra\\_Nanouk.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/125712/1/Urban_sustainability_criteria_for_socially_mixed_neighb_Hooghienstra_Nanouk.pdf)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 15-mar-2024)

[https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/141398/1/tesis\\_zaira\\_ruiz\\_bernal.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/141398/1/tesis_zaira_ruiz_bernal.pdf)

Coincidencia del < 1% (trabajos de los estudiantes desde 04-dic-2023)

[Submitted to University of the Andes on 2023-12-04](#)

Coincidencia del < 1% (trabajos de los estudiantes desde 08-abr-2024)

[Submitted to University of the Andes on 2024-04-08](#)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 30-sept-2022)

<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/113686/TMDIA2de3.pdf?isAllowed=y&sequence=2>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 02-may-2024)

<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/407234/TRMBA1de1.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 10-may-2021)

[https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/informe\\_gestion\\_ods\\_2016-19\\_0.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/informe_gestion_ods_2016-19_0.pdf)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 13-mar-2022)

[https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/planes\\_programas\\_proyectos\\_estrategias\\_orientados\\_a\\_las\\_metas\\_de\\_los\\_17.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/planes_programas_proyectos_estrategias_orientados_a_las_metas_de_los_17.pdf)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 25-jul-2024)

[http://sisplade.oaxaca.gob.mx/bm\\_sim\\_services/PlanesMunicipales/2022\\_2024\\_20231110/tmp20231110/507.pdf](http://sisplade.oaxaca.gob.mx/bm_sim_services/PlanesMunicipales/2022_2024_20231110/tmp20231110/507.pdf)

Coincidencia del < 1% ()

<http://agendadelasmujeres.com.ar/notadesplegada.php?id=205>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 11-oct-2020)

<http://www.fao.org/news/story/pt/item/426251/icode/>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 14-may-2023)

<https://catalonica.bnc.cat/catalonicahub/ca/registros/registro.do?idBib=2872682&tipoRegistro=MTD>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 05-ene-2025)

<https://fundacioncajaruralburgos.es/que-es-la-agenda-2030/>

Coincidencia del < 1% (trabajos de los estudiantes desde 22-jul-2025)

[Submitted to usach on 2025-07-22](#)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 05-nov-2022)

[https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/sites/ministerio-ambiente/files/2022-10/Huella\\_Ambiental\\_Ganadera\\_Informe%2010-2022.pdf](https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/sites/ministerio-ambiente/files/2022-10/Huella_Ambiental_Ganadera_Informe%2010-2022.pdf)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 31-oct-2005)

<http://www.noticias.com/articulo/21-10-2004/redaccion/rsc-unesco-afirma-que-supermercado-wal-mart-teotihuacan-no-amenaza-al-yacimiento-arqueologico-4945.html>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 24-nov-2020)

[https://www.researchgate.net/publication/325570670\\_Educacion\\_para\\_los\\_Objetivos\\_de Desarrallo\\_Sostenible\\_Objetivos\\_de\\_aprendizaje](https://www.researchgate.net/publication/325570670_Educacion_para_los_Objetivos_de Desarrallo_Sostenible_Objetivos_de_aprendizaje)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 02-dic-2020)

[https://www.researchgate.net/publication/333176563\\_Los\\_Objetivos\\_del\\_Buen\\_Vivir\\_Una\\_propuesta\\_alternativa\\_a\\_los\\_Objetivos\\_de\\_Des](https://www.researchgate.net/publication/333176563_Los_Objetivos_del_Buen_Vivir_Una_propuesta_alternativa_a_los_Objetivos_de_Des)

Coincidencia del < 1% ("Reacondicionamiento de edificios de oficinas mediante la integración de la agricultura y la reutilización de agua: hacia una construcción sostenible y autosuficiente", Pontificia Universidad Católica de Chile, 2023)

["Reacondicionamiento de edificios de oficinas mediante la integración de la agricultura y la reutilización de agua: hacia una construcción sostenible y autosuficiente", Pontificia Universidad Católica de Chile, 2023](#)

Coincidencia del < 1% (Adela Ferrando Ortiz. "Desarrollo de líneas directrices para la aplicación de procesos participativos en proyectos de restauración del patrimonio arquitectónico.", Universitat Politècnica de Valencia, 2024)

[Adela Ferrando Ortiz. "Desarrollo de líneas directrices para la aplicación de procesos participativos en proyectos de restauración del patrimonio arquitectónico.", Universitat Politècnica de Valencia, 2024](#)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 06-sept-2019)

[https://www.fundacioniberdrolaespana.org/wp-content/uploads/AGENDA-2030\\_ODS.pdf](https://www.fundacioniberdrolaespana.org/wp-content/uploads/AGENDA-2030_ODS.pdf)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 11-ene-2023)

[http://cristinahermida.eu/pdf/TFG\\_Jessica\\_Albarrazin\\_Cadena.pdf](http://cristinahermida.eu/pdf/TFG_Jessica_Albarrazin_Cadena.pdf)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 24-ago-2023)

<https://investigaciones.uniatlantico.edu.co/revistas/index.php/Collectivus/article/view/3354>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 01-oct-2022)

<http://repositorio.adp.edu.pe/bitstream/handle/ADP/150/2020%20Tesis%20Encarnacion%20Chavez%2c%20Irina.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 17-abr-2025)

<https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/46504/ETECCyL-DocumentoBase.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 09-dic-2022)

<https://www.itc.uji.es/wp-content/uploads/2022/07/MEMORIA-ITC-AICE-2021.pdf>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 15-dic-2020)

<https://www.responsabilidadsocial.net/la-arquitectura-sustentable-concepto-principios-mitos/>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 11-abr-2023)

<https://helvia.uco.es/bitstream/handle/10396/24979/2023000002641.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 13-nov-2020)

<https://news.un.org/es/story/2018/10/1443562>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 14-oct-2022)

<https://participamostransformamos.org/wp-content/uploads/2017/10/Localizar-los-ODS.-FAMSI.pdf>

Coincidencia del < 1% (trabajos de los estudiantes desde 04-abr-2025)

[Submitted to Corporación Universitaria Autónoma del Cauca on 2025-04-04](#)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 02-abr-2024)

<https://andaluciaeconomica.com/category/andalucia-hoy/page/245/>

Coincidencia del < 1% ()

[Ateneo de Manila University, IAJBS. "Full Issue", Archium Ateneo, 2023](#)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 01-jun-2020)

[http://arub.avcr.cz/miranda2/export/sitesavcr/arub/sys/galerie-download/Mezi\\_ranym\\_a\\_vrcholnym\\_stredovekem.pdf](http://arub.avcr.cz/miranda2/export/sitesavcr/arub/sys/galerie-download/Mezi_ranym_a_vrcholnym_stredovekem.pdf)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 22-oct-2022)

[https://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/1/simple-search?etal=0&filter\\_field\\_1=subject&filter\\_type\\_1>equals&filter\\_value\\_1=Tesis+y+disertaciones+acad%C3%A9micas&filtername=author&filterq](https://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/1/simple-search?etal=0&filter_field_1=subject&filter_type_1>equals&filter_value_1=Tesis+y+disertaciones+acad%C3%A9micas&filtername=author&filterq)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 22-ene-2023)

<https://es.slideshare.net/DarioVera/obstetricia-u-de-ch>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 02-sept-2019)

[https://issuu.com/publicacionescepal/docs/s1700693\\_es](https://issuu.com/publicacionescepal/docs/s1700693_es)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 04-mar-2024)

[https://kupdf.net/download/tesis-nichos-tecnologicos-en-el-diseo-de-viviendas-inteligentes-y\\_5aa6f991e2b6f586738a715f\\_pdf](https://kupdf.net/download/tesis-nichos-tecnologicos-en-el-diseo-de-viviendas-inteligentes-y_5aa6f991e2b6f586738a715f_pdf)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 21-sept-2023)

[https://osuva.uwasa.fi/bitstream/handle/10024/7843/isbn\\_978-952-476-448-3.pdf.txt?sequence=2](https://osuva.uwasa.fi/bitstream/handle/10024/7843/isbn_978-952-476-448-3.pdf.txt?sequence=2)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 22-jul-2025)

<https://saber.unerg.edu.ve/index.php/cienciaeduc/issue/download/21/24>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 31-ago-2023)

<https://www.adp.edu.pe/revista/index.php/RPI/article/view/70>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 19-dic-2020)

[https://www.clarin.com/opinion/argentina-20-corrupcion\\_0\\_HyPRwtzdx.html](https://www.clarin.com/opinion/argentina-20-corrupcion_0_HyPRwtzdx.html)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 07-oct-2020)

<https://www.ecoportal.net/temas-especiales/mineria/mineria-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 05-oct-2022)

<https://www.giz.de/en/downloads/Final%20report%20of%20the%20Peruvian%20Government%20on%20the%20Climate%20Change%20>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 28-nov-2024)

[https://www.ito.int/direct/topics/topics\\_pdf\\_download/topics\\_id=4518&no=2&disp=inline](https://www.ito.int/direct/topics/topics_pdf_download/topics_id=4518&no=2&disp=inline)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 11-abr-2020)

<https://www.paho.org/es/temas/calidad-aire>

Coincidencia del < 1% (Alva Zelada, Jackeline. "Análisis de la Cadena de Valor de la Crianza de Ganado Vacuno en Campo Verde – Ucayali Mediante el Enfoque de Sostenibilidad", Pontificia Universidad Católica del Perú (Peru))

[Alva Zelada, Jackeline. "Análisis de la Cadena de Valor de la Crianza de Ganado Vacuno en Campo Verde – Ucayali Mediante el Enfoque de Sostenibilidad", Pontificia Universidad Católica del Perú \(Peru\)](#)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 08-may-2019)

<https://anisanic.org/documentos/AIDIS-PLAN-DE-DESARROLLO-2030-ABRIL-2017.pdf>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 03-ago-2017)

<http://arquiscopio.com/de-lo-bioclimatico-a-lo-pasivo/?lang=zh>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 04-feb-2023)

<https://binario.com.ec/wp-content/uploads/2019/08/Salud-Ciencia-y-Sociedad-BINARIO-DIGITAL-ligero.pdf>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 17-ene-2025)

[https://cdnmedia.mapei.com/docs/librariesprovider47/realta-mapei-magazine/realidad\\_mapei\\_25.pdf?Status=Master&sfvrsn=31a05e75\\_22](https://cdnmedia.mapei.com/docs/librariesprovider47/realta-mapei-magazine/realidad_mapei_25.pdf?Status=Master&sfvrsn=31a05e75_22)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 02-feb-2007)

[http://femica.org/archivos/mpado1\\_ppp\\_c3.pdf](http://femica.org/archivos/mpado1_ppp_c3.pdf)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 01-abr-2014)

<http://fr.slideshare.net/EUROsociAL-II/tranparencia-rendicin-de-cuentas-y-participacin>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 16-sept-2020)

<https://lavozperiodisticaespana.blogspot.com/2015/10/un-paso-significativo-pero-siguen.html>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 08-abr-2024)

<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/videre/issue/download/620/351>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 10-ene-2025)

<https://simv.gob.do/download/594/taxonomia-verde/19401/taxonomia-verde-republica-dominicana.pdf>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 10-ago-2007)

[http://www.cepal.cl/mujer/direccion/cumbres\\_genero.pdf](http://www.cepal.cl/mujer/direccion/cumbres_genero.pdf)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 28-mar-2003)

<http://www.diaiomalaga.com/noticias/articulo.php?id=14118>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 26-sept-2010)

[http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user\\_upload/Documentation/Digests/DigestSUBAprilJune2009.pdf](http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/Documentation/Digests/DigestSUBAprilJune2009.pdf)

Coincidencia del < 1% (Salvador Sayas Valero. "Desarrollo de catalizadores heterogéneos para la producción sostenible de hidrógeno a partir del reformado de subproductos y residuos derivados de la biomasa.", Universitat Politècnica de Valencia, 2018)

[Salvador Sayas Valero. "Desarrollo de catalizadores heterogéneos para la producción sostenible de hidrógeno a partir del reformado de subproductos y residuos derivados de la biomasa.", Universitat Politècnica de València, 2018](#)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 14-feb-2023)  
[https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/WHA72-REC1/A72\\_REC1-sp.pdf](https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA72-REC1/A72_REC1-sp.pdf)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 03-nov-2022)  
<https://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/cg00716.pdf>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 20-may-2025)  
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/7379067/6293589-pnot-al-2050.pdf>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 06-dic-2022)  
[https://contenidos.benidorm.org/sites/default/files/descargas/2021-06/libro\\_actas\\_pleno\\_2016.pdf](https://contenidos.benidorm.org/sites/default/files/descargas/2021-06/libro_actas_pleno_2016.pdf)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 22-mar-2021)  
[https://es.unionpedia.org/i/Medio\\_ambiente](https://es.unionpedia.org/i/Medio_ambiente)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 07-jul-2021)  
[https://es.wer.wiki/wiki/Sustainable\\_Development\\_Goal\\_13](https://es.wer.wiki/wiki/Sustainable_Development_Goal_13)

Coincidencia del < 1% ()  
[Nicolás Emilio Santelices Artaza. "Coastal Planning. Comparative Analysis and Recommendations for the Spatial Planning System in Chile/Planificación Costera Análisis Comparativo y Recomendaciones para el Sistema de Planificación Territorial en Chile", 2021](#)

Coincidencia del < 1% ()  
[http://213.190.4.46/documentos/?p=1\\_0090](http://213.190.4.46/documentos/?p=1_0090)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 11-nov-2024)  
[https://ia601901.us.archive.org/30/items/biodiversidadenv120cruza/biodiversidadenv120cruza\\_bw.pdf](https://ia601901.us.archive.org/30/items/biodiversidadenv120cruza/biodiversidadenv120cruza_bw.pdf)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 19-ago-2025)  
<https://iwgja.org/doclink/iwgja-el-mundo-indigena-2025-esp/eyJ0eXAiOiJKV1QiLCJhbGciOiJIUzI1NiJ9.eyJzdWIiOiJpd2dpYS1lbC1tdW5kby1pbmRpZ2VuY0YMDI1LWVzcCImlhdCI6MTc0NTYwOTYwUdVbGlgHh4/>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 18-ago-2022)  
[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47427/3/S2100857\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47427/3/S2100857_es.pdf)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 23-ene-2024)  
[https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/8040/QuevedoO\\_2023.pdf?isAllowed=y&sequence=1](https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/8040/QuevedoO_2023.pdf?isAllowed=y&sequence=1)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 16-ene-2023)  
<https://tr-ex.me/translation/english-spanish/adequately+maintained>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 10-ago-2022)  
[https://transparencia.carm.es/wres/cooperacion/doc/PLAN\\_DE\\_ACCION-AGENDA\\_2030\\_web.pdf](https://transparencia.carm.es/wres/cooperacion/doc/PLAN_DE_ACCION-AGENDA_2030_web.pdf)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 30-ene-2020)  
[https://ulir.ul.ie/bitstream/handle/10344/8434/Frohburg\\_2019\\_Ellington.pdf?sequence=2](https://ulir.ul.ie/bitstream/handle/10344/8434/Frohburg_2019_Ellington.pdf?sequence=2)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 19-sept-2020)  
[http://www.desarrollosocialyfamilia.gob.cl/pdf/upload/Informe\\_ODS\\_Chile\\_ante\\_NU\\_Septiembre2017.pdf](http://www.desarrollosocialyfamilia.gob.cl/pdf/upload/Informe_ODS_Chile_ante_NU_Septiembre2017.pdf)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 20-may-2018)  
[http://www.ods.gub.uy/images/OPP\\_informe\\_completo\\_digitalUV.pdf](http://www.ods.gub.uy/images/OPP_informe_completo_digitalUV.pdf)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 19-abr-2021)  
<https://www.replicaenespanol.com/category/hublot-replica/>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 21-may-2003)  
[http://www.wwf.es/educacion\\_retos.php](http://www.wwf.es/educacion_retos.php)

Coincidencia del < 1% (Abanto, Marvin Burgos | Vásquez, Erik Ángel Chacpi | Changanagui, José Alberto Chaico | Kitano, Daniel Yoshiwara. "Modelo Prolab: Propuesta Sostenible de Cuero Vegano Peruano Proveniente de los Residuos de Pencas de Tuna", Pontificia Universidad Católica del Perú (Peru), 2022)  
[Abanto, Marvin Burgos | Vásquez, Erik Ángel Chacpi | Changanagui, José Alberto Chaico | Kitano, Daniel Yoshiwara. "Modelo Prolab: Propuesta Sostenible de Cuero Vegano Peruano Proveniente de los Residuos de Pencas de Tuna", Pontificia Universidad Católica del Perú \(Peru\), 2022](#)

Coincidencia del < 1% (Astrid León Camargo. "Planteamiento de un proceso participativo para la propuesta y priorización de proyectos de desarrollo regional. Caso de estudio Departamento del Meta en Colombia", Universitat Politècnica de València, 2021)  
[Astrid León Camargo. "Planteamiento de un proceso participativo para la propuesta y priorización de proyectos de desarrollo regional. Caso de estudio Departamento del Meta en Colombia", Universitat Politècnica de València, 2021](#)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 20-oct-2022)  
[http://planestataldedesarrollo.hidalgo.gob.mx/pdf/PMD/2020-2024/PMD\\_Tlaxcoapan2020-2024.pdf](http://planestataldedesarrollo.hidalgo.gob.mx/pdf/PMD/2020-2024/PMD_Tlaxcoapan2020-2024.pdf)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 16-ago-2025)  
[https://concejogga.cloud/proyectos2023/PROYECTO\\_DE\\_ACUERDO\\_030.pdf](https://concejogga.cloud/proyectos2023/PROYECTO_DE_ACUERDO_030.pdf)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 14-ago-2023)  
<https://ocs.uazuay.edu.ec/index.php/udalawreview/issue/download/132/169>

Coincidencia del < 1% ()  
[Hernández Minguilón, Rufino Javier, Araújo Corral, Víctor, Loi, Raffaelina. "7th European Conference on Energy Efficiency and Sustainability in Architecture and Planning", Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatearen Argitalpen Zerbitzua, 2016](#)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 14-jun-2025)  
<https://www.govern1.com/ES/Vinalesa/849899831712614/Ve%C3%AFns-X-Vinalesa>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 12-nov-2020)  
<https://www.slideshare.net/luchino5555/agenda-2030ylosobjetivosdedesarrollosostenible>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 15-may-2018)  
[https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3918\\_anexos.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3918_anexos.pdf)

Coincidencia del < 1% (trabajos de los estudiantes desde 15-nov-2024)  
[Submitted to Prepanet on 2024-11-15](#)

Coincidencia del < 1% (trabajos de los estudiantes desde 22-ago-2022)  
[Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola on 2022-08-22](#)

Coincidencia del < 1% (Internet desde 31-oct-2022)  
<http://c2010159.ferozo.com/ods/dep.php?dep=28>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 18-mar-2020)  
<https://www.cbd.int/doc/nr/nr-06/cu-nr-06-p1-es.pdf>

Coincidencia del < 1% (Internet desde 20-sept-2020)  
<https://www.telefonica.com/es/web/negocio-responsable/ods>

EL CROWN HALL BAJO EL PUNTO DE VISTA DE LOS ODS [TRABAJO DE FINAL DE GRADO | GRADO EN FUNDAMENTOS DE LA ARQUITECTURA](#) | CURSO 2024 - 2025 AUTORA: MOLLÁ PUGA, LUCÍA | TUTORES: FENOLLOSA FORNER, ERNESTO JESÚS; MORENO PUCHALT, JÉSICA RESUMEN Este document aborda la relación entre la arquitectura y [los Objetivos de Desarrollo Sostenible](#) (ODS) [a través del análisis del Crown Hall de Ludwig Mies van der Rohe](#). Se examina cómo un edificio emblemático del Movimiento Moderno puede ser reinterpretado desde una perspectiva contemporánea, incorporando criterios de sostenibilidad sin perder su valor patrimonial. El estudio muestra que, aunque el diseño original no contemplaba cuestiones medioambientales, sus cualidades espaciales y estructurales ofrecen oportunidades de adaptación sostenible. La restauración llevada a cabo a comienzos del siglo XXI, junto con intervenciones posteriores, evidencia que es posible compatibilizar la conservación arquitectónica con la innovación ambiental. Se plantean también una serie de propuestas de mejora alineadas con la certificación LEED, que permiten valorar el impacto ambiental del edificio y proyectar su potencial futuro en términos de eficiencia energética, confort y resiliencia. En conjunto, el trabajo destaca que la arquitectura no solo refleja las aspiraciones de una época, sino que también puede convertirse en motor de transformación hacia un futuro más sostenible, en consonancia con la Agenda 2030. RESUM Aquest document aborda la relació entre l'arquitectura i [els Objectius de Desenvolupament Sostenible \(ODS\)](#) a través de l'anàlisi [del Crown Hall de Ludwig Mies van der Rohe](#). S'examina com un edifici emblemàtic del Moviment Modern pot ser reinterpretat des d'una perspectiva contemporània, incorporant criteris de sostenibilitat sense perdre el seu valor patrimonial. L'estudi mostra que, encara que el disseny original no contemplava qüestions mediambientals, les seues qualitats espacials i estructurals oferixen oportunitats d'adaptació sostenible. La restauració realitzada a principis del segle XXI, junt amb intervencions posteriors, evidència que és possible compatibilitzar la conservació arquitectònica amb l'innovació ambiental. També es plantegen una sèrie de propostes de millora alineades amb la certificació LEED, que permeten valorar l'impacte ambiental de l'edifici i projectar el seu potencial futur en termes d'eficiència energètica, confort i resiliència. En conjunt, el treball destaca que l'arquitectura no sols reflectix les aspiracions d'una època, sinó que també pot convertir-se en motor de transformació cap a un futur més sostenible, en consonància amb l'Agenda 2030. ABSTRACT This document addresses the relationship between architecture and the Sustainable Development Goals (SDGs) through the analysis of [Crown Hall by Ludwig Mies van der Rohe](#). It examines how an emblematic building of the Modern Movement can be reinterpreted from a contemporary perspective, incorporating sustainability criteria without losing its heritage value. The study shows that, although the original design did not consider environmental issues, its spatial and structural qualities offer opportunities for sustainable adaptation. The restoration [carried out at the beginning of the 21st century](#), together with later interventions, demonstrates that it is possible to reconcile architectural conservation with environmental innovation. A series of improvement proposals aligned with the LEED certification are also put forward, allowing the environmental impact of the building to be assessed and its future potential projected in terms of energy efficiency, comfort, and resilience. Overall, the work highlights that architecture not only reflects the aspirations of an era but can also become a driver of transformation towards a more sustainable future, in line with the 2030 Agenda. PALABRAS CLAVE (Castellano/Valencià/English) CROWN HALL/CROWN HALL/CROWN HALL MIES/MIES/MIES ODS/ODS/SDGS ARQUITECTURA/ARQUITECTURA/ARCHITECTURE SOSTENIBLE/SOSTENIBLE/SUSTAINABLE INTERVENCIÓN/INTERVENCIÓN/INTERVENTION LEED/LEED/LEED ÍNDICE INTRODUCCIÓN.....8 Objetivos.....9 Metodología.....10 CAPITULO 1: [LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE \(ODS\)](#).....12 Antecedentes [a los](#) ODS.....13 [Los](#) ODS: fundamentos, propósitos e implicaciones en la arquitectura.....18 CAPITULO 2: EL CROWN HALL [DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LOS ODS](#).....30 Introducción.....31 Crown Hall: consideraciones generales de su diseño y función.....32 Documentación gráfica.....41 Restauración y rehabilitación años 2002 - 2005.....49 Sostenibilidad en el Crown Hall: legado y adaptación contemporánea.....55 CAPITULO 3: CERTIFICACIÓN LEED Y PROPUESTAS.....57 Introducción.....58 Certificación LEED y su relación con los ODS.....59 Propuesta de mejoras.....63 Estudio de caso - LEED O+M y el Crown Hall.....74 CONCLUSIÓN.....80 REFERENCIAS.....83 BIBLIOGRAFÍA.....90 REFERENCIA DE IMÁGENES.....92 ANEXOS.....95 Anexo I - Documentación gráfica original del Crown Hall.....96 INTRODUCCIÓN OBJETIVOS Una de las grandes problemáticas a la que nos enfrentamos hoy en día como sociedad es [al cambio climático](#). A pesar de que actualmente, [la](#) mayoría [de la población](#) es consciente de ello y ha comenzado a tomar conciencia, adaptando sus hábitos y adoptando pequeñas acciones cotidianas en favor del medio ambiente, esto no ha sido así durante las últimas décadas, siendo las actividades humanas el principal motor del cambio climático. La arquitectura es un espejo de la sociedad donde podemos ver el reflejo de todos estos problemas. Como arquitectos no solo jugamos un papel importante en la proyección de obra nueva, sino también en como tratamos aquellas preexistencias en las que en su

momento, por falta de información o desconocimiento, no se tuvo en cuenta el factor de la sostenibilidad. Es aquí donde consecuentemente aparecen [los Objetivos del Desarrollo Sostenible](#). Los objetivos principales [que se](#) desarrollarán a lo largo del documento son los siguientes: - Proporcionar al lector la información necesaria [y crear conciencia sobre la importancia de](#) mejorar [el](#) planeta en todos sus aspectos, sobre todo en lo que a medio ambiente se refiere. - Destacar [la necesidad de cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible](#), dando a conocer la Agenda 2030. - Ofrecer soluciones e ideas prácticas que permitan actuar de manera [respetuosa con el medio ambiente](#), en línea [con los Objetivos de Desarrollo Sostenible](#). - Ilustrar con un ejemplo concreto [las medidas que se pueden adoptar para lograr](#) un desarrollo sostenible [y](#) mostrar cómo se podría actuar. - Analizar si la actuación sobre el patrimonio puede realizarse en armonía con los principios con- temporáneos de sostenibilidad. - Poner de manifiesto el impacto que la arquitectura tiene [sobre el medio ambiente, la sociedad y la economía](#). METODOLOGÍA [Para](#) elaborar este documento y cumplir con los objetivos planteados, se ha seguido una meto- dología cualitativa, documental y analítica, orientada a comprender la relación entre arquitectura, [sostenibilidad y los Objetivos de Desarrollo Sostenible \(ODS\)](#), tomando como caso [de estudio el](#) Crown Hall, obra emblemática de Mies van der Rohe. [En primer lugar, se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica](#) y documental a partir de diversas fuentes: Trabajos de Fin de Grado previos, publicaciones académicas, normativa oficial, artículos de revistas especializadas y sitios web institucionales, entre los cuales destaca la página oficial de Naciones Unidas, por su [papel clave en la definición y difusión de la Agenda 2030](#) y la US- GBC, para la certificación LEED. Esta etapa permitió establecer una base teórica sólida y definir los temas centrales del trabajo. A partir de la información recopilada, se desarrolló un índice preliminar orientativo, tomando como referencia la estructura y el contenido de TFGs anteriores, con el objetivo de organizar coherentemente las ideas y delimitar el enfoque del trabajo. Una vez definidos los apartados fundamentales, se procedió a la redacción progresiva del documento, con ajustes continuos en función del análisis realizado. El desarrollo del trabajo [se estructura en tres capítulos](#) principales. [En el Capítulo 1, se](#) abordan los ODS desde una perspectiva histórica y conceptual, analizando su evolución, fundamentos y repercusión dentro del campo arquitectónico. Se destacan los objetivos más directamente relacionados con la práctica arquitectónica y el impacto urbano y ambiental. En el Capítulo 2, se contextualiza el edificio que nos ocupa, [el Crown Hall, obra de Mies van der Rohe](#). Se presenta documentación técnica relevante (plantas, alzados y secciones) y se ana- liza la intervención de restauración realizada en 2005. Esta intervención es evaluada desde el enfoque de los ODS, comparando el estado del edificio antes y después de la actuación, con el fin de reflexionar sobre el concepto de arquitectura sostenible y, en consecuencia, proponer posibles mejoras en esa dirección. El Capítulo 3, lleva a cabo la aplicación de la certificación LEED, como herramienta metodológica para el análisis del edificio objeto de estudio. Previamente, se expone en detalle el sistema LEED [y su vinculación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible \(ODS\)](#), lo cual permite establecer un marco de referencia que orienta el análisis hacia parámetros específicos de sostenibilidad. En este mismo capítulo se desarrolla un apartado de propuestas de mejora constructiva, que abarcan distintas estrategias de intervención con el objetivo de acercar el edificio al cumplimiento de [los criterios necesarios para la obtención de la](#) certificación LEED. Finalmente, [se incluye un estudio de caso](#) comparativo [que](#) evalúa el nivel [de](#) sostenibilidad alcanzable por el Crown Hall, partiendo de su estado original, analizando su situación actual y proyectando su potencial si se implementaran determinadas mejoras constructivas. El documento concluye con una reflexión final y la recopilación de todas las fuentes bibliográficas y referencias utilizadas, con el propósito de reconocer y dar créditos a sus autores originales y un anexo que incluye los planos originales del Crown Hall, incorporados únicamente con fines documentales. CAPÍTULO 1: [LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE \(ODS\) ANTECEDENTES A LOS ODS](#) Los ODS y [el](#) fomento [de la](#) sostenibilidad y de modelos de desarrollo que nos ayuden a pre- servar el planeta es actualmente algo no solo habitual entre instituciones, gobiernos, empre- sas y ciudadanos, sino algo necesario ade- más de demandado. Sin embargo, hace ape- nas unas décadas esto no era algo común, aunque no era raro escuchar opiniones a favor del medio ambiente, sí lo era que se hiciera una reflexión profunda y una advertencia sobre las repercusiones futuras de un presente con pocos límites. Desde la Segunda Revolución Industrial (1870- 1914), el progreso tecnológico y productivo se centró en la innovación y el reemplazo, pro- moviendo un modelo económico basado en el consumo, la producción en masa y el uso in- discriminado de combustibles fósiles, sin con- siderar sus efectos ambientales y propiciando el inicio de un modelo insostenible de desarro- llo (Gayubas, 2025). Tras dos guerras mundiales, surgieron las pri- meras estructuras internacionales para la coo- peración, [como la creación de la](#) Organiza- ción [de las Naciones Unidas \(ONU\) en 1945](#) mediante la "Carta de las Naciones Uni- das" (Naciones Unidas, 1945), y posteriormente [la Declaración Universal de los Dere- chos Humanos](#), con [la](#) finalidad [de](#) luchar [de](#) forma conjunta contra el analfabetismo, el hambre y la pobreza; propósitos que aparece- rán más tarde recogidos en [los Objetivos de Desarrollo Sostenible \(ODS\) \(Naciones Unidas, 1948\)](#). [En](#) los años 50, [la](#) Revolución Verde en México introdujo un modelo agrícola intensivo para enfrentar la crisis alimentaria, basado en el uso de fertilizantes y maquinaria moderna, lo que impulsó la producción pero también aumentó la presión sobre los ecosistemas. Si- multáneamente, las grandes potencias conti- nuaban desarrollándose a costa de la apropia- ción y capitalización de la naturaleza (Ceccon, 2009). En los años 60, comenzó a gestarse una con- ciencia ambiental más crítica. Autores como [Rachel Carson](#) con [Silent Spring \(1962\)](#) y [Barry Commoner](#) con [Science and Survival \(1971\)](#) alertaron sobre el impacto del uso de pesticidas y del consumo descontrolado de combustibles fósiles (Carson, 1962; Commoner, 1971). En los 70, tienen lugar varios eventos dedica- dos a abordar cuestiones medio ambientales, como [la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano](#) (Esto- colmo, 1972), [la primera a nivel](#) mundial en co- locar [las cuestiones](#) ambientales [en el](#) centro [de las preocupaciones internacionales, y](#) mar- cando [el inicio de un diálogo entre países](#) in- dustrializados [y en desarrollo sobre la relación entre el crecimiento económico, la](#) contamina- ción [del aire, el agua y los océanos y el](#) bien- estar [de las personas](#) (Naciones Unidas, 1972). Al final de la década de los 70, los efectos del calentamiento global se empezaban a eviden- ciar, como reconoció [la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos](#), al vincular [el](#) CO2 con el cambio climático a través del infor- me conocido como Informe Charney. (Na- tional Research Council, 1979). Durante la década de los 80, el informe World Conservation Strategy introdujo el con- cepto de "desarrollo sostenible", entendiendo que el crecimiento económico debe ir acom- pañado de conservación ambiental y justicia social (UICN, PNUMA & WWF, 1980). En ese mismo contexto, en 1982 la ONU adop- tó el primer Programa de Montevideo, que es- tableció prioridades globales para el desarrollo de una legislación ambiental. Este programa sentó las bases para acuerdos internacionales clave, entre ellos el Protocolo de Montreal (1987), cuyo objetivo fue proteger [la capa de ozono](#) al [reducir](#) progresivamente [el uso](#) res- ponsable [de](#) sustancias que la deterioran (Na- ciones Unidas, 1987). Paralelamente, la perspectiva de género co- menzó a incorporarse como elemento impres- cindible del desarrollo sostenible. La Confe- rencia [Mundial sobre la Mujer celebrada en 1980 en](#) Copenhague destacó [la necesi- dad de](#) integrar a las mujeres en el desarrollo, reconociendo [que la igualdad de género es esencial para el](#) progreso equitativo [y](#) durade- ro. Esta visión se consolidaría años más tarde con [la Declaración y Plataforma de Ac- ción de Beijing](#), que estableció un marco global para promover [la participación plena de las mujeres en todos los ámbitos del desarrollo](#) (Naciones Unidas, 1995). [La](#) década [de](#) los 90 marcó [un](#) punto de in- flexión con [la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro \(1992\), que](#) dio lugar a instrumentos fundamentales como: la Agenda [21, un plan de acción](#) a nivel [mundial para](#) fomentar [el](#) desarro- llo [sostenible \(Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, División de Desarrollo Sostenible, 1992\)](#); y [la Declaración de Río Sobre el Medio Ambiente y el](#) Desa- rrollo, que estableció principios para guiar la cooperación internacional en cuestiones am- bientales (Naciones Unidas, 1992). Asimismo, ese mismo año, se firmaron dos convenios de gran relevancia: [la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático](#) (Naciones Unidas, 1992) [y](#) la Con- venio [sobre la Diversidad Biológica \(Naciones Unidas, 1992\)](#), ambos fundamentales [en la lucha](#) contra el cambio climático [y la pér- dida de](#) biodiversidad. [En el año 2000, se](#) lanzaron [los Objetivos de Desarrollo del Milenio \(ODM\)](#), los cuales abordaron [la](#) pobreza y la desigualdad, aunque con una visión ambiental limitada. A pesar de ello, constituyeron un anteceden- te crucial que evidenció la necesidad de una agenda más integradora, lo que condujo pos- teriormente al nacimiento [de los Objetivos de Desarrollo Sostenible \(ODS\) \(Naciones Unidas, 2000\)](#). [En](#) 2002, [la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible en](#) Johannesbur- go evaluó [los](#) avances desde Río y promovió la implementación [de la Agenda 21 \(Naciones Unidas, 2002\)](#). [En](#) 2005, la ONU impulsó la Dé- cada [de la Educación para el](#) Desarro- llo [Sostenible \(2005-2014\)](#), liderada por la [UNESCO](#), promoviendo la sostenibilidad en los sistemas educativos (UNESCO, 2014). En paralelo al desarrollo de los conceptos de sostenibilidad y conservación ambiental, orga- nizaciones internacionales como [el Consejo Internacional de Monumentos y Sitios \(ICOMOS\); organización no gubernamental](#) asociada [a la UNESCO; han desempeñado un papel fundamental en la](#) integración [de](#) criterios sostenibles y en la

protección del patrimonio cultural. En 2011, ICOMOS emitió directrices específicas que promueven intervenciones reversibles, respetuosas con la integridad arquitectónica y que consideran la eficiencia energética y la adaptabilidad como pilares esenciales para la conservación moderna. De esta manera, la labor de ICOMOS no solo garantiza la salvaguardia del patrimonio histórico, sino que también contribuye a la construcción de modelos de desarrollo más responsables y equilibrados, anticipándose y complementando así los ODS (UNESCO, ICCROM, ICOMOS & UICN, 2014).

(1) Listado de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) Finalmente, en septiembre de 2015, la ONU adopta los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible como parte de la Agenda 2030, un ambicioso plan de acción a favor de las personas, el planeta, la paz, la prosperidad y las alianzas, integrando de manera transversal las dimensiones sociales, económicas y ambientales del desarrollo (Naciones Unidas, 2015). Desde entonces, se han celebrado cumbres anuales de seguimiento, informes de progreso y campañas globales como el Decenio de Acción. La pandemia de COVID-19 en 2020, supuso un freno para muchos de los avances alcanzados, pero también visibilizó la urgencia de construir sociedades más resilientes, inclusivas y sostenibles. Iniciativas recientes como el Acuerdo de París (2015) (Naciones Unidas, 2015), el Pacto por la Naturaleza (COP15) (Naciones Unidas, 2022) y la Agenda de Acción Acelerada 2024-2030 reflejan el compromiso internacional por cumplir con los ODS (Naciones Unidas, 2015). "No todos tenemos a nuestro alcance obrar de manera sostenible, pero quienes tenemos esa posibilidad podemos transformar el mundo. Es tiempo de actuar ahora. No hay un Plan B para combatir el cambio climático porque no hay un Planeta B." (Ban Ki-Moon, 2015) LOS ODS: FUNDAMENTOS, PROPÓSITOS E IMPLICACIONES EN LA ARQUITECTURA Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) constituyen un conjunto de 17 propósitos globales adoptados por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 2015, como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, cuyo lema es "Transformar nuestro mundo". Esta agenda establece un plan de acción universal que busca erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar el bienestar de todas las personas, garantizando el desarrollo económico, la equidad social y la sostenibilidad ambiental. Para lograrlo, los ODS se basan en la interrelación de tres pilares fundamentales: el crecimiento económico inclusivo, la inclusión social y la protección del medio ambiente (Naciones Unidas, 2015). Los ODS aparecen como evolución de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), ampliando significativamente su alcance y profundidad. A diferencia de los ODM, los ODS son aplicables a todos los países, desarrollados y en desarrollo, y están concebidos como un conjunto de objetivos integrados e indivisibles. Esto implica que deben abordarse de forma conjunta y coordinada, con un enfoque transversal que contemple los vínculos entre las distintas áreas. Cada objetivo cuenta con metas específicas e indicadores concretos que permiten evaluar el grado de progreso en su implementación a nivel global y nacional (Naciones Unidas, 2015). El enfoque de los ODS reconoce que los desafíos globales contemporáneos, como la pobreza, la desigualdad, el cambio climático, la pérdida de biodiversidad o la urbanización acelerada, están profundamente interconectados y requieren respuestas integrales e interdisciplinarias. En este sentido, los ODS ofrecen un marco estratégico para orientar políticas públicas, proyectos de investigación, intervenciones sociales y prácticas profesionales hacia un desarrollo más justo, resiliente y equilibrado (Naciones Unidas, 2015). En este contexto, la arquitectura tiene una importancia destacable. Como disciplina que moldea el espacio donde vivimos, trabajamos y nos relacionamos, tiene una responsabilidad profunda en la construcción de un futuro sostenible. Los ODS, en su conjunto, representan una guía ética y estratégica que invita a la arquitectura a repensarse: no solo como arte o técnica, sino como agente de transformación social, ambiental y económica. Integrar los principios de los ODS implica que la arquitectura deje de centrarse únicamente en la forma o función y comience a considerar el impacto a largo plazo de lo que construye: cómo afecta a las personas, a las comunidades, a los recursos y al planeta. Esto se puede traducir en el diseño de espacios que sean inclusivos, flexibles y responsables con su entorno. En definitiva, los ODS no son una carga externa al diseño, sino una oportunidad para que la arquitectura recupere y refuerce su papel como motor de bienestar colectivo. Diseñar con esta visión significa construir no solo edificios, sino también un futuro más humano y sostenible. Considerando que este trabajo se centra en la aplicación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en la arquitectura preexistente, el desarrollo de los mismos a lo largo del capítulo, se enfocará en aquellos objetivos que presentan una relación más directa con el ámbito arquitectónico y con la sostenibilidad urbana. Aunque los ODS conforman un marco interrelacionado que requiere una visión total, en el contexto de este estudio se justifica una selección temática con fines analíticos. Para quienes deseen profundizar en el contenido completo de cada uno de los ODS, se ha incluido en las notas a pie de la página siguiente un enlace a la página web oficial, donde es posible consultar información ampliada sobre cada objetivo de forma individual (1). (2) Rueda de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) recogidos en la Agenda 2030. (1) <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/> Objetivo 3 - Salud y bienestar "Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades" Este objetivo abarca temas como la reducción de la mortalidad, el acceso a servicios de salud de calidad, la lucha contra enfermedades y la promoción de la salud mental. Incluye también metas relacionadas con el acceso a medicamentos y vacunas esenciales, la cobertura sanitaria universal y la prevención de riesgos sanitarios como la contaminación ambiental y los estilos de vida poco saludables (Naciones Unidas, 2015). Desde el punto de vista de la arquitectura, resulta fundamental incidir directamente en las condiciones del entorno construido, que a su vez influyen en la salud de las personas. Espacios mal ventilados, mal iluminados o construidos con materiales contaminantes pueden afectar directamente a la salud de los usuarios. Además, un diseño urbano bien estructurado que incluye espacios verdes y zonas de descanso ayuda a promover estilos de vida activos, como el desplazamiento a pie o en bicicleta, generando un impacto directo en la salud mental. "Meta 3.4 - Reducir en un tercio la mortalidad prematura por enfermedades no transmisibles mediante la prevención y el tratamiento y promover la salud mental y el bienestar" - Diseño de entornos urbanos que promuevan hábitos de vida activos, por ejemplo, incorporando ciclovías. - Fomento del bienestar psicológico a través del diseño de entornos que reduzcan las fuentes de estrés visual y acústico. "Meta 3.8 - Lograr la cobertura sanitaria universal [...] - Construcción de instalaciones de salud accesibles en comunidades vulnerables. - Adaptación de infraestructuras existentes mediante la rehabilitación de edificios antiguos en centros de atención primaria. "Meta 3.9 - Reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua y el suelo" - Uso de materiales ecológicos y locales en la construcción. - Mayor integración de vegetación en el diseño urbano. - Diseño de espacios correctamente ventilados y dotados de infraestructuras higiénico-sanitarias eficientes. Objetivo 6 - Agua limpia y saneamiento "Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos" Con este objetivo, lo que se pretende es asegurar el acceso universal al agua potable y a servicios de saneamiento, especialmente en entornos vulnerables, así como promover una gestión sostenible del recurso hídrico (Naciones Unidas, 2015). La arquitectura juega un papel crucial a la hora de configurar los espacios donde el acceso al agua y al saneamiento se hace posible o se ve limitado. A través del diseño de edificaciones y entornos habitables, se contribuye a garantizar las condiciones físicas adecuadas para la distribución, uso y tratamiento del agua. Desde la arquitectura se deben contemplar mejoras orientadas a mejorar la calidad del agua, reducir su contaminación, aumentar la eficiencia en su uso y a proteger los ecosistemas acuáticos. "Meta 6.1 - "Lograr el acceso universal y equitativo al agua potable [...] - Instalación de puntos de suministro en viviendas, escuelas, hospitales y espacios públicos en contextos de exclusión. "Meta 6.3 - "Mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando vertidos y minimizando la liberación de productos químicos peligrosos" - Aplicación de infraestructuras con sistemas de prevención de la contaminación del agua, como la separación de aguas grises y negras. - Uso de tecnologías naturales para el tratamiento de aguas residuales, por ejemplo, humedales artificiales. "Meta 6.4 - "Aumentar el uso eficiente del agua en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el suministro" - Instalación de tecnologías que optimicen el consumo en las edificaciones. - Captación y reutilización de aguas pluviales y grises. - Aplicación de arquitectura bioclimática en climas extremos para minimizar el uso innecesario de recursos. "Meta 6.6 - "Proteger y restaurar los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos bosques, montañas, humedales, ríos, acuíferos y lagos" - Evitar la construcción y urbanización de zonas de riesgo ecológico o hídrico. - Diseño del paisaje conservando las zonas húmedas y masas de agua. - Integración de infraestructura verde en zonas urbanas con el fin de respetar los ciclos hídricos naturales. Objetivo 7 - Energía asequible y no contaminante "Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna" El objetivo 7 impulsa el uso de fuentes de energía renovables y la mejora de la eficiencia energética a través de tecnologías limpias, lo que conlleva a reducir la dependencia de combustibles fósiles y asegurar infraestructuras energéticas más seguras y estables, especialmente en países en desarrollo, mitigando el

[cambio climático](#) y apoyando [el desarrollo](#) económico (Naciones Unidas, 2015). La arquitectura sostenible desempeña un papel crucial en este objetivo, integrando soluciones como el uso de fuentes de energía renovables, [la mejora de la eficiencia energética de los edificios y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero](#). Esto puede lograrse a través del diseño de edificaciones que aprovechen al máximo [las condiciones climáticas del lugar, el uso de materiales](#) ecológicos y la implementación de tecnologías de edificios inteligentes. "Meta 7.1 – Garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos" - Instalación [de sistemas de autoconsumo solar y fotovoltaico](#) en edificios de vivienda y edificios públicos. - Aplicación de tecnologías low-tech (ventilación cruzada, orientación solar, protecciones solares móviles, etc.) "Meta 7.3 – Duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética" - Sustitución de sistemas térmicos antiguos por calderas de alta eficiencia o bombas de calor. - Incorporación de aislamiento térmico en fachadas y cubiertas y mejora de carpinterías. - Implementación de sistemas de gestión energética doméstica. Objetivo [9 - Industria, innovación e infraestructura](#) "Construir infraestructuras resilientes, priorización sostenible y fomentar la innovación" mover la industria Este objetivo promueve el fortalecimiento de organizaciones económicas a través de la mejora equitativa y sostenible, las necesarias para una industrialización respetuosa con el medio ambiente (Naciones Unidas, 2015). En el ámbito de la arquitectura, el ODS 9 resalta la importancia de diseñar edificaciones e infraestructuras que no solo respondan funcionalmente a las necesidades de la sociedad, sino que también incorporen criterios de durabilidad, adaptabilidad y eficiencia. Una infraestructura resiliente no solo resiste el paso del tiempo o las condiciones climáticas extremas, sino que también se adapta a nuevas demandas sociales, económicas o ambientales, integrando sistemas innovadores que mejoran su desempeño. Además, la arquitectura tiene la capacidad de transformar la industria de la construcción promoviendo métodos más sostenibles y fomentando la rehabilitación de estructuras existentes, lo [que reduce la presión sobre los recursos naturales](#). "Meta 9.1 – Desarrollar infraestructuras sostenibles, resilientes y de calidad [...] para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano [...]". "Diseñar equipamientos comunitarios duraderos y multifuncionales, especialmente en contextos vulnerables. - Aplicar criterios de adaptabilidad estructural y energética en edificios públicos (como escuelas, hospitales o centros culturales)." "Meta 9.4 – Modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo tecnologías limpias y ambientalmente racionales [...]" - Rehabilitación de edificaciones obsoletas mediante técnicas de bajo impacto ambiental, reutilización de materiales y mejora de la eficiencia energética. - Incorporación de sistemas pasivos y activos en edificaciones para reducir el consumo de recursos (sistemas de sombreado, ventilación natural, integración fotovoltaica, etc.) "Meta 9.5 – Aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores industriales en todos los países [...]" - Participación en proyectos de investigación aplicada en arquitectura que exploren nuevas tecnologías constructivas y materiales sostenibles. - Implementación de innovaciones, como el uso de biomateriales. [Objetivo 11 - Ciudades y comunidades sostenibles](#) "Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles" Es el [objetivo público](#) hasta la regeneración [de barrios degradados](#) (Naciones Unidas, 2015). En el contexto urbano, esto implica una planificación eficiente del uso del suelo, [mejorando la calidad del aire y reduciendo la contaminación](#), mientras se asegura el acceso a servicios básicos [y se fomenta la participación ciudadana en las](#) decisiones urbanas. También se puede intervenir desde [la mejora de la vivienda, la conservación del patrimonio](#) arquitectónico y el diseño de entornos que integren criterios de sostenibilidad social; como la densificación equilibrada, y ambiental. "Meta 11.1 – "Asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos [...]" - Actuaciones en viviendas sociales o barrios vulnerables, sin desplazar a sus vecinos. - Rehabilitación de viviendas degradadas. "Meta 11.3 – "Aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativas [...]" - Promoción [de procesos participativos en proyectos de](#) regeneración urbana, como talleres vecinales, encuestas, etc. - Diseño de intervenciones [que respondan a las necesidades](#) locales. "Meta 11.4 – "Redoblar los esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo" - Restauración y rehabilitación de edificios históricos con técnicas respetuosas. - Intervenciones reversibles y no invasivas conservando el valor cultural. "Meta 11.6 – "Reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades [...]" - Rehabilitación energética [que disminuyan la huella ecológica urbana](#). - Fomento de sistemas sostenibles como cubiertas verdes, recogida de aguas, pavimentos permeables, etc. "Meta 11.7 – "Proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos inclusivos y accesibles [...]" - Intervenciones de urbanismo táctico. [Objetivo 12 - Producción y consumo responsables](#) "Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles" [El uso de los recursos naturales de forma](#) eficiente, [la](#) reducción de la generación de residuos, la gestión responsable de productos químicos y el fomento de prácticas empresariales sostenibles son algunos de los propósitos que se pretenden conseguir con este objetivo. Para ello, se promueve una economía circular basada en la reutilización, reciclaje y reducción de desechos y la sensibilización sobre el impacto ambiental incentivando estilos de vida que favorezcan el desarrollo sostenible a largo plazo (Naciones Unidas, 2015). En arquitectura, este objetivo se traduce en un enfoque responsable del [ciclo de vida de los edificios y](#) la adopción [de](#) prácticas que fomenten [la selección de materiales de bajo impacto ambiental y la](#) reutilización [de](#) recursos [y de](#) los edificios a lo largo del tiempo. "Meta 12.5 – "Reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización" - Aplicación [de](#) estrategias de economía circular, como la reutilización de materiales. - Planificación de obra minimizando residuos y priorizando la posibilidad de un desmontaje futuro. [Objetivo 13 - Acción por el clima](#) "Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos" [Este objetivo reconoce la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero](#) y limitar el calentamiento global, promoviendo [la resiliencia de las comunidades frente a](#) desastres naturales y fenómenos [climáticos](#) extremos. También impulsa [la educación y la concienciación sobre el cambio climático](#), así como [el fortalecimiento de](#) las capacidades institucionales para enfrentarlo. Además, el ODS 13 alienta a [los países a cumplir con los compromisos adquiridos en el Acuerdo de París](#) e integrar [el cambio climático en](#) sus [políticas, estrategias y planes nacionales](#). En esencia, [este objetivo](#) representa [un llamado urgente a la acción global para proteger el planeta y garantizar un futuro sostenible para las próximas generaciones](#) (Naciones Unidas, 2015). La arquitectura contribuye a este objetivo mediante [la implementación de](#) estrategias [de mitigación y adaptación al cambio climático, al](#) ser responsable de un alto porcentaje [del consumo energético global y de las emisiones de gases de efecto invernadero](#). Algunas respuestas directas que se pueden implementar desde la arquitectura son el diseño pasivo, [el uso de energías renovables, la reducción de la huella de carbono en los materiales y](#) procesos constructivos o la integración de mayor infraestructura verde. "Meta 13.1 – "Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países" - Construcción y rehabilitación [con](#) criterios de resiliencia frente a olas de calor, inundaciones, humedad ascendente y otros efectos climáticos extremos. - Diseño urbano que contemple la gestión del agua, como parques inundables o espacios de absorción. "Meta 13.2 – "Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales" - Vinculación [de](#) los proyectos [con](#) normativas locales [de](#) sostenibilidad, como son las certificaciones LEED, BREEAM, WELL, VERDE, EDGE... Objetivo 15 - Vida de ecosistemas [terrestres](#) "Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras, detener la pérdida de biodiversidad" El objetivo [15](#) se centra en [la](#) preservación, restauración y gestión [sostenible de los](#) ecosistemas [terrestres](#), con especial atención [a la protección de la biodiversidad y el uso responsable de los recursos naturales](#). (Naciones Unidas, 2015) Desde el ámbito de la arquitectura y la construcción, se traducen en estrategias que reducen la presión sobre el territorio y favorezcan una relación más equilibrada entre lo edificado y lo natural. Esto implica tanto minimizar el consumo de suelo y materiales no renovables, como fomentar soluciones constructivas [que prolonguen la vida útil de los edificios y](#) eviten nuevas demandas sobre los ecosistemas. La conservación del patrimonio arquitectónico, a través de intervenciones respetuosas y reversibles, se vincula también a esta lógica, ya que promueve la reutilización y adaptación de lo existente, en lugar de generar nuevos impactos sobre el entorno natural. "Meta 15.1 – Velar por la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y los servicios que proporcionan [...]" - Uso de cubiertas verdes o jardines de bajo porte que favorezcan la biodiversidad local. - Diseño de paisajismo sostenible que utilice especies autóctonas y de bajo consumo hídrico. "Meta 15.3 – Luchar contra la desertificación, rehabilitar las tierras y los suelos degradados [...]" - Implementación de pavimentos permeables en proyectos urbanos y arquitectónicos. "Meta 15.5 – Adoptar medidas urgentes y significativas para reducir la degradación

de los hábitats naturales [...]” - Intervenciones arquitectónicas que minimicen [la huella ecológica y el consumo de recursos](#). - Rehabilitación energética de edificios existentes en lugar de nuevas construcciones, evitando mayor presión sobre el territorio. “Meta 15.9 – Integrar los valores de los ecosistemas y la biodiversidad en la planificación nacional y local [...]” - Incorporación de criterios de biodiversidad en el diseño urbano-arquitectónico. - Proyectos que compatibilicen eficiencia energética, conservación patrimonial y respeto a los ecosistemas. Objetivo [17 - Alianzas para lograr los objetivos](#) “Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible” Es el último de los ODS y en él se destaca la necesidad de una cooperación internacional sólida entre gobiernos, sector privado, organismos internacionales y la sociedad. Este objetivo promueve alianzas inclusivas y el fomento de acceso a financiamiento, tecnología y comercio justo. (Naciones Unidas, 2015). Aunque de forma más transversal, este objetivo es relevante en el ámbito de la arquitectura al promover la colaboración entre distintos agentes. La regeneración urbana y la mejora del entorno construido requieren procesos participativos y alianzas multidisciplinares para ser efectivos y sostenibles en el tiempo. “Meta 17.17 – Fomentar y promover la constitución de alianzas eficaces en las esferas pública, público-privada y de la sociedad civil, aprovechando la experiencia y las estrategias de obtención de recursos de las alianzas” - Colaboración entre administraciones locales, estudios de arquitectura, universidades y ciudadanía. CAPÍTULO 2: EL CROWN HALL DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LOS ODS INTRODUCCIÓN El Crown Hall (1950-1956), símbolo del Movimiento Moderno y una de las obras más emblemáticas del arquitecto Ludwig Mies van der Rohe, representa un hito en la historia de la arquitectura, siendo una referencia en cuanto a claridad estructural, funcionalidad y expresividad formal. Sin embargo, más allá de su valor histórico y estético, resulta adecuado analizar este edificio desde una perspectiva actual que incorpore criterios de sostenibilidad y responsabilidad social, como los propuestos por los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Este capítulo explora el legado modernista del Crown Hall y su transformación a través de una restauración respetuosa y comprometida con los principios actuales de desarrollo sostenible. Se analizan los aspectos técnicos, históricos y ambientales que configuran su modelo arquitectónico, destacando cómo la intervención no solo rehabilitó un icono cultural, sino que también lo posicionó como un referente de sostenibilidad en edificios patrimoniales, capaz de afrontar los retos del contexto urbano y climático contemporáneo. El objetivo del análisis es ofrecer una mirada crítica e informada sobre la vigencia del legado moderno en un mundo que exige una arquitectura más consciente y comprometida con el bienestar global, fomentando una reflexión más amplia sobre el papel de la arquitectura en la construcción de un futuro más sostenible. (3) Mies van der Rohe con la maqueta del Crown Hall. CROWN HALL: CONSIDERACIONES GENERALES DE SU DISEÑO Y FUNCIÓN (4) Ludwig Mies van der Rohe. Previamente al diseño del Crown Hall, Ludwig Mies van der Rohe había transitado por una evolución arquitectónica profunda, marcada por la búsqueda constante de una arquitectura esencial, racional y estructuralmente honesta (Schulze, 1985; Blaser, 1994). Formado en la tradición artesanal y con influencias del clasicismo prusiano, Mies se fue distanciando del historicismo para adoptar progresivamente los ideales del Movimiento Moderno, especialmente tras su participación en el movimiento Werkbund y su vinculación con la Bauhaus, institución de la que fue su último director entre 1930 y 1933 (Blaser, 1994). En el plano internacional, la construcción del Crown Hall coincidió con la consolidación del llamado Estilo Internacional, promovido por arquitectos como el propio Mies, Le Corbusier o Gropius (Hall, 1996; Coll-Barreu, 2010) y adoptado ampliamente en Estados Unidos durante la posguerra. Esta arquitectura aspira a ser atemporal, racional y funcional, utilizando materiales industriales como el acero y el vidrio y rechazando los ornamentos históricos (Coll-Barreu, 2010). En este contexto técnico e ideológico, tras emigrar a Estados Unidos en 1938, Mies se encontró con un entorno propicio para aplicar sus ideas modernistas. Su nombramiento como director de la Escuela de Arquitectura del Illinois Institute of Technology (IIT) de Chicago (5) Minerals and Metals Research Building del IITRI, Chicago, Illinois (Alzados y plantas). (6) Fotografía del Minerals and Metals Research Building de Mies. (7) Fotografía del Engineering Research Building de Mies. cago le permitió desarrollar un ambicioso plan maestro para el campus, que acabaría convirtiéndose en su laboratorio arquitectónico. En este proceso consolidó un lenguaje propio basado en el uso expresivo del acero, la transparencia del vidrio y la claridad espacial. Edificios como el Minerals and Metals Research Building (1942-1943) o el Engineering Research Building (1945-1946) le sirvieron para depurar un sistema estructural que favoreciera la creación de espacios diáfanos, anticipando las soluciones técnicas y formales que se materializarían más adelante (Frampton, 2007). Estas ideas fueron por primera vez representadas en la Casa Farnsworth (1945-1951), donde Mies propuso por primera vez una estructura radical del concepto de “espacio universal”: una estructura de acero, elevada del terreno, libre de particiones interiores y envuelta íntegramente en vidrio (Blaser, 1994; Frampton, 2007). El Crown Hall retoma esta lógica espacial y la lleva a una escala institucional, adaptándola a las necesidades de un entorno académico sin renunciar a la pureza estructural y a la expresividad formal que caracterizan su obra (Frampton, 2007). Posteriormente, estos mismos principios; la diáfandad del espacio, la precisión estructural y la exaltación de la técnica, alcanzarían un nuevo grado de refinamiento en la Neue Nationalgalerie de Berlín (1962-1968), considerada una prolongación tardía y monumental de las ideas desarrolladas en el Crown Hall (Blaser, 1994; Frampton, 2007). Ubicado en el campus del IIT, donde Mies ejercía como decano de arquitectura, el Crown Hall se erige como uno de los iconos del Movimiento Moderno en Estados Unidos (García-Requejo, 2021). El edificio se situó concretamente donde antiguamente se encontraba el Mecca Flats, un complejo residencial con un importante valor social para la comunidad afroamericana de Chicago (Hall, 1996; García-Requejo, 2021). Su demolición a principios de los años 50 simbolizó la transición entre herencia urbana y modernidad arquitectónica (García-Requejo, 2021). Fiel a su lema “less is more” Mies diseñó el Crown Hall como la máxima expresión de la belleza minimalista: un espacio diáfano, amplio y flexible, libre de apoyos interiores, permitiendo una gran versatilidad gracias a una estructura aparentemente sencilla (Santatecla Fayós, Mas Llorens & Lizondo Sevilla, 2010; García-Requejo, 2021); convirtiendo todos estos elementos fundamentales en su sello distintivo, una muestra de funcionalidad y racionalidad espacial (García-Requejo, 2021). El edificio se presenta como un gran volumen de geometría simple: una planta rectangular distribuida sobre un módulo de 3,05 metros y de dimensiones totales de 67,06 x 36,58 metros elevada sobre una base semienterrada que permite alojar los espacios de servicio, almacenamiento y salas técnicas. Esta disposición no solo responde a criterios funcionales, sino que permite liberar la planta principal al mismo tiempo que eleva visualmente el edificio, subrayando su carácter institucional. La base actúa también como zócalo que aísla térmicamente los espacios inferiores, aunque carece de soluciones específicas para el aislamiento pasivo que serían propias de enfoques sostenibles contemporáneos (García-Requejo, 2021; Santatecla Fayós, Mas Llorens & Lizondo Sevilla, 2010). El aspecto estructural del Crown Hall es uno de sus mayores logros. La cubierta queda suspendida sobre cuatro grandes vigas de acero de más de 36,58 metros de longitud y separadas 18 metros entre sí, que descansan sobre ocho columnas perimetrales exteriores con perfiles tipo I 10WF33 (García-Requejo, 2021). La estrategia estructural general permite liberar completamente el espacio interior de cualquier apoyo intermedio, generando una planta libre de gran amplitud (Frampton, 2007). Se puede observar que además de las ocho columnas perimetrales de carácter estructural, Mies añadió perfiles verticales en la fachada, que no tienen función portante, con fines compositivos y visuales para reforzar la imagen rítmica, ordenada y modulada del conjunto, en una especie de “estructura aparente” que forma parte de su lenguaje arquitectónico (Blaser, 1994; Frampton, 2007). Las vigas, de 1,8 metros de canto, fueron fabricadas in situ a partir de chapas de acero soldadas formando secciones armadas. El alma de estas vigas se encuentra reforzada mediante rigidizadores verticales, colocados especialmente en los puntos donde conectan (8) Fotografía de la puesta en obra de las vigas del Crown Hall, donde se puede apreciar el refuerzo del alma en los puntos de conexión con las vigas transversales. (9) Pilar y viga las vigas transversales secundarias, ya que es ahí donde se concentran las cargas puntuales que pueden provocar pandeo local o alabeo. Desde el punto de vista técnico, las cuatro vigas principales trabajan como elementos de un sistema de pórticos rígidos. Sin embargo, debido a la menor rigidez de las columnas respecto a las propias vigas, el comportamiento global del sistema se aproxima al de vigas isostáticas biapoyadas. Esta tipología requiere una sección optimizada para resistir el máximo momento flector que se produce en el centro del vano y el refuerzo del alma, garantizando el buen comportamiento estructural frente a las deformaciones (estado límite de servicio), sin comprometer la percepción formal del espacio. Esta decisión técnica respondió a la necesidad de evitar la excesiva flecha en la parte más vulnerable de la estructura, al concentrarse allí los mayores momentos flectores debido a la luz libre entre apoyos, manteniendo un control riguroso del comportamiento en servicio. (García-Requejo, 2021). Además del diseño innovador de la planta libre, este sistema permitió alcanzar una elevada eficiencia estructural sin depender de perfiles comerciales sobredimensionados. La posibilidad de fabricar las secciones a medida, combinada con la precisión formal del diseño

miesiano, generó la integración entre estructura y arquitectura, eliminando redundancias materiales (Coll-Barreu, 2010). (10) Detalle estructura del Crown Hall. Esta estrategia estructural no solo persigue una lógica funcional, sino que se convierte en una declaración estética en sí misma, donde la estructura no se oculta, sino que se exhibe como protagonista arquitectónica (Coll-Barreu, 2010; García-Requejo, 2021). Mies dota a la estructura de un valor expresivo, convirtiéndola en elemento definitorio del lenguaje formal del edificio (García-Requejo, 2021). El acero estructural de la fachada se pintó en negro para contrastar con el vidrio y enfatizar la claridad compositiva del conjunto (Frampton, 2007); sin embargo, esta pureza formal y el uso directo del acero sin soluciones de aislamiento específicas también implican la aparición de múltiples puentes térmicos en los puntos de unión entre estructura y cerramiento (Santatecla Fayós, Mas Llorens & Lizondo Sevilla, 2010). Estas zonas, altamente conductoras, comprometen el rendimiento térmico del edificio, generando pérdidas energéticas significativas (Coll-Barreu, 2010). Se trata de una consecuencia no intencionada de la búsqueda de una estética depurada, donde la expresión estructural prima sobre consideraciones pasivas de eficiencia térmica (García-Requejo, 2021). Las fachadas del edificio se componen de una combinación de vidrio transparente y translúcido, montados sobre perfiles de acero en I espaciadas cada tres metros, que soportan los amplios paños de acristalamiento. El vidrio está organizado en tres secciones horizontales: la superior, transparente, se extiende desde la parte alta del muro hasta aproximadamente 2,4 metros sobre la planta principal; (11) Fotografía exterior donde se aprecia la combinación de vidrios y la expresión clara de la estructura metálica externa. (12) Fotografía del interior del Crown Hall, ejemplo de planta libre que refleja la búsqueda de flexibilidad y claridad espacial en la arquitectura de Mies. La intermedia, translúcida excepto en el tramo central, incorpora rejillas de ventilación de 20 cm de altura que permiten la ventilación natural del salón principal; y la inferior que se extiende desde la planta baja hasta la planta principal, proporcionando luz natural al sótano (DOCOMOMO US, 2001). Esta envolvente de acero y vidrio refuerza la percepción de ligereza y apertura, generando transparencia visual y conexión con el entorno, convirtiéndose en una de las señas de identidad del lenguaje arquitectónico de Mies (Frampton, 2007; Hall, 1996). No obstante, desde una lectura crítica contemporánea, el uso extensivo de vidrio, sin sistemas de doble acristalamiento o control solar avanzado, compromete el comportamiento térmico del edificio, provocando ganancias solares elevadas en verano y pérdidas de calor en invierno, lo que incrementa la dependencia de sistemas mecánicos de climatización, con el consiguiente consumo energético (Santatecla Fayós, Mas Llorens & Lizondo Sevilla, 2010). El acero utilizado en la estructura y carpinterías proviene de procesos industriales pesados que, en su momento, no contemplaban estándares de eficiencia energética ni criterios de proximidad. A nivel de sostenibilidad, tanto el acero como el vidrio tienen altos impactos ambientales en su fabricación, transporte e instalación. No obstante, son materiales duraderos y reciclables, lo que puede considerarse un valor en términos de ciclo de vida si se gestionan adecuadamente (Coll-Barreu, 2010). En lo relativo al programa, fue concebido para albergar talleres, aulas y exposiciones en una única planta abierta (Santatecla Fayós, Mas Llorens & Lizondo Sevilla, 2010). Esta configuración, abierta y continua, no solo responde a criterios de eficiencia funcional, sino que también trataba de fomentar nuevas dinámicas de trabajo colaborativo entre estudiantes y docentes, proponiendo con este proyecto una nueva manera de habitar el espacio educativo (Hall, 1996). El diseño del edificio propiciaba un entorno de aprendizaje flexible y adaptable, alineado con las ideas de libertad espacial que caracterizan la arquitectura moderna. La ausencia de particiones interiores permitía reconfigurar el espacio fácilmente según las necesidades académicas, anticipándose a ideas actuales de espacios versátiles y multifuncionales (Santatecla Fayós, Mas Llorens & Lizondo Sevilla, 2010). Desde su concepción, el Crown Hall fue dotado de un conjunto de instalaciones que respondían a las necesidades de confort y funcionalidad propias de un edificio académico de mediados del siglo XX (Becker, s.f.; DOCOMOMO US, 2001). Una de las principales innovaciones fue la incorporación de un sistema de calefacción mediante suelo radiante, integrado en la planta principal, que proporcionaba una distribución del calor de manera uniforme y sin recurrir a radiadores visibles, lo que permitía preservar la coherencia estética del edificio, eliminando obstáculos visuales (DOCOMOMO US, 2001). La ventilación se resolvió mediante un sistema que aprovechaba el semisótano técnico para la distribución del aire, cuyas entradas se ocultaban discretamente bajo la planta principal (Sheridan, 2007). Este diseño permitía mantener diáfana la zona superior, concentrando la infraestructura mecánica en el subsuelo y evitando su impacto visual. En lo relativo a la iluminación, el edificio combinó los ya mencionados paneles de vidrio transparente y translúcido con un sistema de luminarias empotradas en la estructura metálica cuidadosamente dispuestas para no interferir en la percepción del espacio abierto (Schulze, 1985). Esto garantizaba luz natural homogénea durante el día y, por la noche, transformaba al Crown Hall en una especie de caja luminosa reconocible desde el campus, reforzando su condición de hito arquitectónico (Becker, s.f.; DOCOMOMO US, 2001; Sheridan, 2007; Schulze, 1985). Otro aspecto relevante es que la cubierta incluía un pequeño volumen técnico o "penthouse mecánico" destinado a albergar parte de los equipos de climatización y ventilación, discretamente integrado en la geometría del edificio (DOCOMOMO US, 2001). Se trata de una pieza secundaria, pensada para no llamar la atención, que demuestra cómo Mies supo integrar las necesidades técnicas sin romper la sencillez y elegancia del conjunto. La relación del edificio con su entorno se articula a través de una estrategia que prioriza la conexión visual, la transparencia y la integración paisajística (Coll-Barreu, 2010; Hall, 1996). Al elevar ligeramente el edificio sobre el terreno y acristalar la totalidad de las fachadas, el edificio establece un diálogo directo con el campus del IIT, facilitando la continuidad espacial entre el interior y el exterior. En palabras de Coll-Barreu, el Crown Hall "no es transparente" en el sentido literal, sino que regula visualmente la relación entre el espacio construido y su entorno. En reconocimiento a su relevancia arquitectónica, histórica y cultural, el Crown Hall fue declarado monumento de la ciudad de Chicago en 1997 y Monumento Histórico Nacional por el gobierno de los Estados Unidos en el año 2001 (Vial, 2010). (13) Fotografía del Crown Hall de Ludwig Mies van der Rohe, ejemplo icónico de la arquitectura moderna. "The clearest structure we have done, the best to express our philosophy" (La estructura más clara que hemos hecho, la que mejor expresa nuestra filosofía). (Ludwig Mies van der Rohe, 1956, como se cita en DOCOMOMO U.S., 2001) DOCUMENTACIÓN GRÁFICA SSI.RTCURAOWCNIÓHANLL IMAG[NDf:Google'Earth EMLAZAMIENTO S.R. CROWN HALL REALIZADO POR LUCÍA MOLLÁ PUGA ESCALA 1:500 0 5 10 25 m B BIBLIOTECA 3,05 3,05 ADM INISTRACIÓN SALA DE DIBUJO OESTE SALA DE DIBUJO ESTE SALA DE EXPOSICIONES A A' B' PLANTA PRINCIPAL S.R. CROWN HALL REALIZADO POR LUCÍA MOLLÁ PUGA A PARTIR DEL ARCHIVO DWG DE dwgLAB ESCALA 1:200 0 2 4 10 m 1. 2. 1. 3. Detalle en planta de esquina 3. 5. 4. 6. Detalle en planta de columna estructural 1. Montante metálico de 200 mm de profundidad 2. Perfil angular de acero 150 x 150 mm ESCALA 1:10 3. Acristalamiento fijo 4. Columna estructural de 350 mm de profundidad 5. Marco de ventana de acero 0 0,1 0,2 0,3 m 6. Ventana practicable de planta semisótano Detalle en planta de fachada DETALLES 1 ESCALA 1:20 S.R. CROWN HALL REALIZADO POR LUCÍA MOLLÁ PUGA 0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 m A PARTIR DE IMAGEN DE ArchDaily 2. 1. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 1. Perfil angular de acero 2. Grava sobre lámina impermeabilizante 3. Aislamiento rígido 4. Aislamiento proyectado 5. Viga secundaria de cubierta tipo I (correa) 6. Recubrimiento metálico 7. Rejilla de ventilación 8. Forjado de hormigón ESCALA 1:10 Detalle de corte vertical de fachada DETALLES 2 S.R. CROWN HALL 0 0,1 0,2 0,3 m REALIZADO POR LUCÍA MOLLÁ PUGA A PARTIR DE IMAGEN DE ArchDaily RESTAURACIÓN Y REHABILITACIÓN AÑOS 2002 - 2005 (14) Estado previo a la intervención donde se observa la corrosión en perfiles y rotura de vidrios de fachada. (15) Imagen del Crown Hall previo a su restauración donde la vegetación trepadora cubre gran parte de la fachada original. En 2002, el Illinois Institute of Technology (IIT) encargó a Krueck + Sexton Architects la restauración integral del Crown Hall, junto con Atelier Ten y Transsolar, con el objetivo de preservar su valor histórico, mejorar su eficiencia energética y actualizar los sistemas técnicos sin comprometer su estética original y bajo la supervisión exhaustiva por parte de entidades patrimoniales como National Historic Landmark y Chicago Landmark. Con esta intervención se pretendía respetar la esencia arquitectónica de Mies, al tiempo que se incorporaban soluciones contemporáneas de sostenibilidad y confort (Krueck + Sexton Partners, s.f.; Barba, 2013). Krueck + Sexton, fundado en 1991 por Ronald Krueck y Mark Sexton, es un estudio conocido por un enfoque técnico, un uso consciente de los materiales y profundamente respetuoso con la tradición modernista, centrado en la innovación técnica, el uso del vidrio estructural y el acero y la sostenibilidad (Barba, 2013), integrando principios de claridad espacial, precisión constructiva, eficiencia energética y adaptación al entorno urbano a su obra (Wilcox, 2025). Desde su fundación, Krueck + Sexton ha defendido una arquitectura que no sólo interpreta el legado de Mies van der Rohe, sino que lo actualiza mediante herramientas contemporáneas como: - Transparencia estructural y optimización lumínica. - Sistemas constructivos detallados con precisión artesanal. - Integración de tecnología pasiva y activa para eficiencia energética. - Respeto por el contexto arquitectónico, patrimonial y climático. Antes de iniciar la restauración, se realizó un estudio

forense interdisciplinar en el que se detectó que el Crown Hall, tras casi cincuenta años de uso, presentaba severos problemas de corrosión en los perfiles de acero, filtraciones, pérdida de eficiencia térmica y deterioro de su sistema original de la envolvente (Vial, 2010), así como modificaciones inadecuadas previas realizadas por Skidmore, Owings & Merrill (SOM) en los años 70, que al sustituir materiales originales y modificar sistemas pasivos de ventilación sin criterios de conservación patrimonial, afectaron negativamente la integridad arquitectónica del edificio (Becker, s.f.; Barba, 2013). La intervención se estructuró en tres fases principales: Fase I: Restauración interior y modernización funcional (ejecutada en 2002) - Modernización de las instalaciones eléctricas y de datos, renovando la totalidad de los sistemas eléctricos e incorporando redes modernas de datos para responder a las necesidades tecnológicas de la facultad (DOCOMOMO US, 2001; Krueck + Sexton Partners, s.f.). - Actualización de sanitarios y grifería con incorporación de sistemas de bajo consumo (DOCOMOMO US, 2001; Krueck + Sexton Partners, s.f.). - Restauración de acabados interiores, como: reparación y pulido de suelos, restauración de las carpinterías interiores de madera de roble (puertas, tabiques móviles, armarios) (Krueck + Sexton Partners, s.f.; Vial, 2010). - Repintado de la planta semisótano (Vial, 2010). Fase II: Intervención exterior y recuperación estructural (ejecutada en 2005) - Restitución del sistema original de ventilación natural asistida, diseñado originalmente por Mies, ahora potenciado mediante la incorporación de rejillas inferiores operativas, pantallas anti-insectos (mosquiteras) y algunas de ellas con control automatizado, manteniendo la intención del diseño original de Mies (Barba, 2013). - Todos los perfiles metálicos fueron sometidos a un arenado controlado, con procedimientos calibrados para eliminar las capas de pintura acumuladas y la corrosión sin modificar la sección original, protegiendo de esta manera la integridad estructural del acero. Posteriormente fueron pintados con pintura epóxica negra replicando el acabado original, ya que no se pudo utilizar la pintura original por su contenido en plomo (Barba, 2013). - Restauración de las puertas dobles tipo Ellison en acero inoxidable, respetando el diseño original (DOCOMOMO US, 2001; Krueck + Sexton Partners, s.f.). - Desmontaje completo de todos los vidrios del muro cortina y posterior sustitución de los paneles originales de vidrio por nuevas unidades de vidrio templado laminado de baja emisividad (low-e) y bajo contenido en hierro (low-iron), seleccionado tras ensayos en maquetas a escala real para garantizar la fidelidad óptica, el espesor y el rendimiento térmico adecuado (Krueck + Sexton Partners, s.f.). - Restauración del pavimento original de travertino y del paisaje inmediato para recuperar la coherencia visual y espacial inicial (Vial, 2010; Cimino, 2016; Krueck + Sexton Partners, s.f.; Barba, 2013). Se realizaron también tareas adicionales de limpieza de fachada, revisión de las juntas estructurales y revisión de la cubierta y sellado para garantizar la estanqueidad. (DOCOMOMO US, 2001; Krueck + Sexton Partners, s.f.) Fase III: Modernización de sistemas mecánicos (ejecutada en 2005) - Mejora de los sistemas de climatización (HVAC) y control ambiental, optimizando el comportamiento térmico y mejorando el confort. (Transsolar, s.f.) (16) Detalle comparativo del encuentro vidrio-montante y tipología de vidrio original de Mies (izquierda) y de Krueck + Sexton (derecha). En la imagen que se presenta a continuación, se muestra un esquema funcional del Crown Hall tras su reforma. En la parte superior, correspondiente al verano, se puede observar cómo la arquitectura del edificio facilita la ventilación cruzada. El aire fresco ingresa por las rejillas de fachada, el aire caliente sube y es extraído por sistemas de extracción forzada, lo cual permite renovar el aire interior de forma natural. Al mismo tiempo el sistema de climatización mecánica complementa la estrategia pasiva, garantizando un ambiente confortable incluso en los días más calurosos. La vegetación frondosa alrededor del edificio actúa como una barrera natural contra la radiación solar. En contraste, la parte inferior del esquema representa el funcionamiento del edificio durante el invierno. Las flechas rojas indican la circulación de aire caliente, generado por los sistemas de calefacción activos y el suelo radiante. Esta ganancia térmica se conserva mediante un sistema más cerrado, que minimiza la ventilación para evitar pérdidas de calor. La cubierta continúa desempeñando un papel activo en la regulación térmica, pero en este caso, contribuyendo al mantenimiento del calor interno. (17) Esquema del funcionamiento pasivo y activo de los sistemas mecánicos tras la reforma Según declaraciones del equipo técnico, estas medidas contribuyeron a una reducción de aproximadamente un 40% del consumo energético respecto al modelo anterior, sin comprometer la estética ni la función espacial original (Barba, 2013). Además de las mejoras pasivas y activas en términos energéticos, la restauración del Crown Hall abordó con especial atención el rediseño y actualización de las instalaciones técnicas (Transsolar, s.f.). Mies van der Rohe concibió un espacio abierto y sin jerarquías visuales, lo que implicó el reto técnico de ocultar toda infraestructura mecánica sin comprometer la continuidad visual y la limpieza arquitectónica del gran espacio diáfano. Un aspecto a resaltar es que todos los sistemas técnicos fueron concebidos como "reversibles" y "no invasivos", lo que significa que pueden ser desmontados sin dañar la estructura original del edificio, cumpliendo así con los estándares de intervención en patrimonio moderno definidos por la ICOMOS y la Carta de Venecia (ICOMOS, 2014). Posteriormente, en el año 2020, se instaló un sistema de paneles solares fotovoltaicos con almacenamiento en batería sobre la cubierta, integrándose al microgrid del campus. Un microgrid es una nanored energética local capaz de generar, almacenar y distribuir electricidad de manera autónoma, lo que permite al edificio operar parcialmente desconectado de la red eléctrica principal durante horas pico. Esta intervención, aprobada por National Park Service para no alterar la vista desde la calle, convierte al edificio en una pequeña "central energética" autónoma y respetuosa con su entorno patrimonial (Illinois Institute of Technology, 2020). La invisibilidad de los paneles fotovoltaicos en el Crown Hall se logró gracias a su ubicación centrada en la cubierta plana, lo que los mantiene fuera del campo visual desde el nivel de calle, a la utilización de estructuras de montaje de bajo perfil y a una estrategia de instalación no invasiva y totalmente reversible (Illinois Institute of Technology, 2020). El proyecto de restauración de Krueck + Sexton Architects fue reconocido con múltiples galardones, entre ellos el AIA Chicago Honor Award (2006), el Landmarks Preservation Excellence Award (2005) y el galardón CAF, Patron of the Year (2006) otorgado por la Chicago Architectural Foundation, destacando la calidad del trabajo y su respeto por la obra original (Krueck + Sexton Partners, s.f.). (K1r8u)Efcak+haSdeaxdtoenlCARRcohwitneHtsa. Il durante el proceso de restauración de "There is an art to restoration. You have to deeply understand the building and design around it." (Restaurar es, en parte, un arte. Hay que comprender profundamente el edificio y diseñar en torno a él.) (MarkSexton,Krueck+SextonArchitects, 2005)

**SOSTENIBILIDAD EN EL CROWN HALL: LEGADO Y ADAPTACIÓN CONTEMPORÁNEA** La discusión sobre sostenibilidad en arquitectura suele asociarse a tecnologías recientes, normativas energéticas o materiales innovadores. Sin embargo, en el caso del Crown Hall la sostenibilidad debe ser leída en una clave más amplia: como la capacidad de un edificio moderno de mantenerse vigente, funcional y culturalmente significativo en un contexto contemporáneo marcado por la conciencia ambiental. En muchas ocasiones el Crown Hall ha sido descrito como un "templo de la arquitectura moderna" no solo por su monumentalidad, sino que también por encarnar principios que aún hoy dialogan con la idea de sostenibilidad. La planta libre del edificio ofrece un espacio flexible y universal que le ha permitido adaptarse a usos diversos sin alterar su esencia. Esta flexibilidad espacial constituye una forma de sostenibilidad en sentido amplio, evitando la necesidad de transformaciones estructurales profundas y prolongando su vida útil. Paralelamente, la claridad estructural y la reducción de elementos superfluos responden al ideal modernista de "menos es más", que puede reinterpretarse como una búsqueda de eficiencia material. Si bien Mies no concebía su obra desde criterios ecológicos, su apuesta por la durabilidad del acero y la transparencia del vidrio muestra cierto interés por crear edificios atemporales y resistentes al desgaste funcional y formal. Todas estas decisiones de racionalidad, flexibilidad y honestidad material ya anticipan algunas de las metas planteadas por los Objetivos de Desarrollo Sostenible como la versatilidad de los espacios educativos (ODS 4, educación de calidad), el uso eficiente de materiales duraderos y reciclables (ODS 12, producción y consumo responsables) y la creación de entornos saludables y funcionales (ODS 11, ciudades y comunidades sostenibles). Si ampliamos el análisis al plano energético y ambiental, el Crown Hall revela limitaciones propias de su tiempo. Por ejemplo, la gran superficie acristalada genera una ganancia térmica considerable que obliga a un uso intensivo de sistemas de climatización artificial. Esta gran dependencia de calefacción durante el invierno y refrigeración durante el verano lo aleja de los estándares actuales de eficiencia energética. Del mismo modo, el uso del acero y el vidrio como materiales dominantes plantea dudas en torno a su impacto ambiental, tanto por la huella de carbono asociada a su producción como por la dificultad de alcanzar un aislamiento térmico adecuado. Retos que muestran la brecha entre el legado estético del modernismo y las exigencias ambientales de la actualidad. Ante esta tensión, las intervenciones contemporáneas en el Crown Hall han buscado equilibrar el respeto al diseño original con la incorporación de mejoras sostenibles. La restauración realizada entre 2003 y 2005 demuestra cómo es posible preservar la integridad histórica de un edificio mientras se incorporan mejoras técnicas y energéticas que responden a los desafíos actuales. La intervención realizada por Krueck + Sexton Architects refleja el ODS 7 (energía asequible y no

contaminante) y el ODS 9 (industria, innovación e infraestructura), mostrando que la sostenibilidad técnica y la conservación patrimonial son objetivos complementarios, no contradictorios. La posterior instalación de paneles solares fotovoltaicos añade una dimensión de resiliencia y autonomía energética (ODS 7, ODS 11 y ODS 13, acción por el clima), convirtiendo al Crown Hall en un laboratorio vivo de innovación energética dentro de un edificio patrimonial. El Crown Hall invita a ampliar la noción de sostenibilidad más allá de lo estrictamente técnico. En este sentido, la sostenibilidad no solo reside en reducir emisiones o mejorar aislamientos, sino también en transmitir memoria arquitectónica y reconocer que el patrimonio edificado es, en sí mismo, un recurso que debe ser cuidado. Así, el Crown Hall se proyecta como un ejemplo vivo de cómo el patrimonio moderno puede reinterpretarse para cumplir con los retos de sostenibilidad actuales: la obra de Mies proporciona la base formal y espacial, mientras que las intervenciones contemporáneas suman eficiencia energética, confort ambiental y flexibilidad funcional. Esta articulación evidencia que la arquitectura puede ser simultáneamente histórica, funcional, sostenible y resiliente, integrando objetivos globales como los ODS en un contexto real de intervención patrimonial. En definitiva, la sostenibilidad del Crown Hall no puede evaluarse únicamente desde parámetros energéticos actuales, donde probablemente resultaría deficitario; aspecto que se abordará con mayor detalle más adelante. Su verdadero aporte se encuentra en el diálogo entre legado modernista y adaptación contemporánea, en mostrar que un edificio de mediados del siglo XX puede seguir siendo funcional, relevante y respetuoso con nuevas demandas si se aborda con criterios críticos de conservación y actualización.

**CAPÍTULO 3: CERTIFICACIÓN LEED Y PROPUESTAS INTRODUCCIÓN** En las últimas décadas, el desarrollo de certificaciones ambientales ha permitido establecer criterios objetivos para evaluar la sostenibilidad en arquitectura. Estos sistemas, surgidos en distintos contextos geográficos y con enfoques variados, han influido decisivamente en la forma de proyectar, construir y gestionar edificios, promoviendo prácticas más responsables en términos energéticos, materiales, sociales y de confort. Entre las certificaciones más reconocidas a nivel internacional se encuentran BREEAM (Reino Unido), DGNB (Alemania), HQE (Francia), Passive House (Alemania), WELL (EE. UU.) VERDE (España) y LEED (EE. UU.), cada una con metodologías específicas que responden a diferentes prioridades dentro del marco de la sostenibilidad (Grandhermetic, 2022). En este capítulo se abordará específicamente la certificación LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), desarrollada en 1998 por el U.S. Green Building Council, debido a su alcance internacional, su estructura integral y su especial adecuación para analizar el Crown Hall por su aplicabilidad a edificios existentes. Aunque este edificio fue concebido en una época anterior al surgimiento de las certificaciones sostenibles, aplicar los criterios de LEED permite evaluar su desempeño desde una perspectiva contemporánea y establecer propuestas de mejora alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). LEED ofrece una visión transversal que incluye eficiencia energética, gestión del agua, selección de materiales, calidad ambiental interior y contexto urbano, aspectos que permiten una lectura compleja del Crown Hall no solo como patrimonio arquitectónico, sino también como un edificio con potencial para ser reinterpretado en clave sostenible. Esta aproximación busca vincular el legado modernista con las exigencias ambientales actuales, explorando posibilidades de intervención que respeten su integridad formal y estructural. A lo largo del capítulo se presentará primero el marco conceptual y operativo de LEED, su relación con los ODS y su aplicabilidad como herramienta de análisis para edificios existentes. Posteriormente, se desarrollarán una serie de propuestas orientadas a mejorar el rendimiento ambiental del Crown Hall sin comprometer sus valores patrimoniales, articulando sostenibilidad, conservación e innovación. (19) Logotipos de certificaciones ambientales de sostenibilidad arquitectónica. CERTIFICACIÓN LEED Y SU RELACIÓN CON LOS ODS La certificación LEED, es uno de los sistemas de evaluación de sostenibilidad más reconocidos internacionalmente. Su enfoque multidimensional permite valorar edificios nuevos, existentes o rehabilitados a través de una serie de categorías que incluyen: emplazamiento sostenible, eficiencia en el uso del agua, energía y atmósfera, materiales y recursos, calidad ambiental interior, innovación y prioridad regional. Estas categorías se puntúan mediante un sistema de créditos que, al alcanzar determinados umbrales, permiten al edificio obtener niveles de certificación progresivos: Certified (40-49 puntos), Silver (50-59 puntos), Gold (60-79 puntos) y Platinum (80 puntos o más) (USGBC, s.f.). (20) Categorías de certificación LEED. A diferencia de otras certificaciones más centradas en aspectos técnicos muy específicos; como la eficiencia energética (Passivhaus) o el bienestar del usuario (WELL); LEED adopta un enfoque más transversal, evaluando no solo la eficiencia del edificio, sino también su integración en el entorno urbano, su impacto ecológico y su capacidad de innovación. Esta visión integral es especialmente útil para aplicar a edificios existentes o patrimoniales, como el Crown Hall, ya que permite combinar criterios de sostenibilidad con objetivos de conservación arquitectónica. En estos casos LEED ofrece una tipología específica de certificación llamada: LEED for Building Operations and Maintenance (LEED O+M); este sistema está diseñado específicamente para evaluar edificios existentes que ya están en funcionamiento y no necesariamente han sido diseñados inicialmente con criterios de sostenibilidad, no se enfoca tanto en cómo fue construido el edificio originalmente, sino en cómo se gestiona, opera y mantiene actualmente, con el objetivo de mejorar su desempeño ambiental sin necesidad de obras invasivas (USGBC, s.f.). Aunque mantiene la lógica de créditos y puntuación propia de la certificación LEED, este sistema adapta las categorías para centrarse en aspectos funcionales de edificios ya construidos, cada una de estas categorías puede relacionarse a diferentes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), lo que refuerza el papel de la arquitectura como agente transformador alineado con las metas globales. Las categorías principales son las siguientes: (21) Categorías de puntuación del sistema LEED. LOCALIZACIÓN Y TRANSPORTE (16 puntos posibles) Valora aspectos como la accesibilidad del edificio al transporte público, infraestructura peatonal y ciclista y reducción de impactos negativos asociados a la localización del edificio. En este sentido, se relaciona directamente con el ODS 11 (Ciudades y comunidades sostenibles) al promover entornos urbanos conectados, accesibles y resilientes (USGBC, 2011). PARCELAS SOSTENIBLES (10 puntos posibles) Analiza cómo el edificio gestiona el entorno inmediato: espacios verdes, conservación del entorno natural, gestión de aguas pluviales, reducción del efecto isla de calor, etc. Estas estrategias también contribuyen al cumplimiento del ODS 11, incentivando una relación más armónica entre edificación y paisaje urbano. (USGBC, 2011). EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA (12 puntos posibles) Evalúa el consumo de agua en sanitarios, riego, sistemas de refrigeración y mantenimiento, etc. Buscando minimizar el consumo hídrico mediante sistemas eficientes y sistemas de reutilización. Se relaciona directamente con el ODS 12 (Producción y consumo responsables), al promover un uso más racional de los recursos hídricos. (USGBC, 2011). ENERGÍA Y ATMÓSFERA (38 puntos posibles) Es una de las categorías más importantes. Mide el uso energético del edificio, las estrategias de eficiencia implementadas, el monitoreo del consumo, el uso de fuentes renovables y la gestión de sistemas HVAC (calefacción, ventilación y aire acondicionado). Es clave en edificios modernos con grandes superficies acristaladas, como es el caso del Crown Hall. Esta categoría se puede vincular con varios ODS, como el ODS 7 (Energía asequible y no contaminante) y el ODS 13 (Acción por el clima), ya que en ella se fomenta la reducción de emisiones de carbono y el uso de energías limpias. (USGBC, 2011). MATERIALES Y RECURSOS (8 puntos posibles) Valora la utilización de materiales reciclados, locales y certificados, además de una adecuada gestión y reducción de residuos durante la construcción y mantenimiento. Se aplica también a elementos como el mantenimiento del mobiliario o los productos de limpieza empleados. Se puede relacionar con el ODS 12, al fomentar una cultura de consumo responsable dentro del entorno construido. (USGBC, 2011). CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR (17 puntos posibles) Se centra en la mejora de la calidad del aire, la ventilación, el control de contaminantes, la iluminación natural y el confort térmico y acústico. Especialmente desafiante en edificios históricos que usan mucho vidrio y tienen estructuras abiertas. Estrechamente vinculada al ODS 3 (Salud y bienestar), reforzando la idea de que un edificio sostenible debe cuidar la salud de sus ocupantes. (USGBC, 2011). INNOVACIÓN (6 puntos posibles) Premia estrategias de gestión, mantenimiento o intervención que superen los estándares existentes o implementen tecnologías innovadoras sostenibles. Esta categoría se relaciona con el ODS 9 (Industria, innovación e infraestructura), al promover soluciones creativas e integradas que mejoren la eficiencia y adaptabilidad del edificio. (USGBC, 2011). PRIORIDAD LOCAL (4 puntos posibles) Incentiva prácticas que respondan a desafíos ambientales específicos de la región donde se ubica el proyecto. De nuevo podemos relacionarlo con el ODS 11, al fomentar adaptaciones sensibles al contexto urbano y climático. (USGBC, 2011). PROCESO INTEGRADO DE PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN (opcional y previo al diseño) (1 punto posible) Reconoce proyectos que desde el inicio del proceso creativo incorporen un enfoque colaborativo e interdisciplinario para lograr la sostenibilidad. En el caso concreto del Crown Hall no sería aplicable ya que solo se podría obtener a través de una futura intervención integral, algo que no podría ejecutarse sin alterar su valor patrimonial. (USGBC, 2011). Podemos observar que la estructura de LEED se articula de forma coherente con los ODS

planteados por Naciones Unidas, pudiendo identificar correspondencias directas entre los créditos de LEED y varios ODS vinculados al entorno construido. En este sentido, LEED no solo evalúa edificios de forma técnica, sino que funciona como una herramienta estratégica para alinear la arquitectura con los retos globales definidos en la Agenda 2030. Desde su aparición, la certificación LEED ha tenido un impacto significativo en la arquitectura contemporánea, al consolidarse como un nuevo paradigma en el diseño, construcción y gestión de edificios. Su principal aportación fue introducir de forma sistemática criterios sostenibles dentro del campo de la arquitectura y del sector inmobiliario, transformando lo que antes eran iniciativas puntuales en estándares ampliamente reconocidos y aplicados. Este cambio ha permitido que la sostenibilidad deje de percibirse como un valor añadido para convertirse en una condición central del proyecto arquitectónico y su viabilidad a largo plazo (USBGC, s.f.). Uno de los aspectos más visibles del impacto de LEED es la asociación entre sostenibilidad y prestigio. La presencia de placas de certificación (en sus niveles Silver, Gold o Platinum) en las fachadas de muchos edificios se ha convertido en un símbolo de responsabilidad ambiental, innovación técnica y competitividad empresarial. Este reconocimiento ha incentivado tanto a promotores y arquitectos como a administraciones públicas a integrar criterios ambientales en sus proyectos como parte de una estrategia de posicionamiento. LEED también ha tenido un papel fundamental en el fomento de la rehabilitación frente a la demolición, al valorar de forma explícita el carbono embebido en las estructuras existentes y promover la reutilización de materiales y espacios. Este enfoque ha reforzado una visión más circular del ciclo de vida de los edificios, alineándose con los principios de economía sostenible (USBGC, s.f.). A nivel profesional, el sistema ha generado nuevas figuras de especialización, como el LEED Green Associate o el LEED Accredited Professional, que requieren formación específica y acreditación internacional, de esta forma, se ha elevado el nivel técnico de las intervenciones e impulsado la difusión del conocimiento en torno a prácticas de construcción sostenible (USBGC, s.f.). Uno de los factores clave en la expansión global de LEED ha sido su adaptabilidad a distintos contextos geográficos y culturales. La inclusión de créditos regionales permite ajustar los requerimientos del sistema a las especificidades de cada lugar, facilitando así su aplicación en países con normativas, climas y prioridades diferentes, como es el caso de España.

**PROPUESTAS DE MEJORA** Tras el análisis detallado del Crown Hall, y habiendo examinado su comportamiento ambiental bajo el prisma de los ODS, este apartado presenta una serie de propuestas de mejora que tienen como objetivo incrementar la sostenibilidad del edificio y su entorno inmediato, manteniendo al mismo tiempo el máximo respeto hacia su valor patrimonial. Las intervenciones propuestas abordan distintas dimensiones de la sostenibilidad como eficiencia energética, hídrica, ambiental, social y tecnológica; y responden a las problemáticas identificadas en fases anteriores del trabajo. Todas ellas han sido planteadas bajo criterios de viabilidad técnica, mínima intervención y reversibilidad, algo fundamental cuando se actúa sobre un edificio protegido y de la relevancia arquitectónica del Crown Hall. Las propuestas sugeridas y que posteriormente se desarrollan en mayor profundidad son las siguientes:

**PROPUESTA 1.** Instalación de suelo radiante reversible. **PROPUESTA 2.** Red separativa y reutilización de aguas grises y pluviales. **PROPUESTA 3.** Humedales artificiales para el tratamiento de aguas residuales. **PROPUESTA 4.** Sistema de bio-retención para gestión de agua de escorrentía. **PROPUESTA 5.** Cubierta vegetal extensiva. **PROPUESTA 6.** Sistema BMS completo. **PROPUESTA 7.** Accesibilidad. Se propone implementar un sistema de suelo radiante reversible, capaz de proporcionar tanto calefacción como refrigeración. El objetivo es optimizar las condiciones de confort térmico interior mediante una solución de gran eficiencia energética además de respetuosa con la integridad del edificio. A nivel funcional, el Crown Hall cuenta ya con un sistema original de calefacción por suelo radiante, integrado en la losa estructural. Esta condición abre la posibilidad de reconvertir o complementar el sistema existente para que opere también en modo refrigeración, a través de la circulación de agua a baja temperatura. El sistema propuesto mantendría el principio de climatización invisible, sin afectar la espacialidad abierta del edificio, ni introducir elementos mecánicos intrusivos. Pese a sus beneficios, la propuesta conlleva algunas complejidades que requieren atención. El funcionamiento en modo refrigeración necesita controles precisos para evitar la condensación superficial, lo que implicaría la instalación de sensores de humedad y temperatura, así como una automatización avanzada. Además, es poco probable que la losa existente disponga del nivel de aislamiento perimetral requerido para evitar pérdidas térmicas o condensaciones en refrigeración (Arabat, I., 2025). Desde el punto de vista patrimonial, la propuesta cumple con los principios de mínima intervención y reversibilidad, ya que no altera ni oculta elementos originales del edificio, y se integra de forma silenciosa y pasiva en su funcionamiento. De hecho, la posibilidad de reconvertir el sistema radiante existente ya fue contemplada en informes previos sobre el edificio, como parte de una tercera fase de intervención no ejecutada todavía por Krueck + Sexton Partners (DOCOMOMO US, 2001). La propuesta de instalación de un suelo radiante reversible en el Crown Hall se presenta como una solución funcionalmente eficiente y patrimonialmente respetuosa. Su implementación no sólo mejoraría sustancialmente las condiciones de confort térmico del edificio en todas las estaciones, sino que lo haría sin alterar su espacialidad ni los valores estéticos y materiales.

(22) ODS implicados en la propuesta La instalación de una red separativa que diferencie desde origen las aguas pluviales de **PROPUESTA 2 - RED SEPARATIVA Y REUTILIZACIÓN DE AGUAS** las fecales y que además separe posteriormente las aguas negras de las aguas grises para su tratamiento y reutilización, conseguiría una reducción significativa del consumo de agua potable y contribuye a una mayor adaptabilidad urbana frente a eventos de lluvia intensa debido a la reducción de la carga sobre la red general; especialmente relevante en el contexto de cambio climático que afecta a Chicago. A nivel patrimonial, la intervención, si bien implica la introducción de nuevas canalizaciones, puede ser diseñada de manera respetuosa con el valor arquitectónico del Crown Hall, priorizando espacios técnicos ya existentes y minimizando alteraciones visibles. Esta propuesta parte de la premisa de que las aguas pluviales, al ser agua limpia recogida directamente de las superficies de captación, pueden ser canalizadas de forma independiente a las aguas residuales, evitando así que se mezclen. Estas aguas pluviales, tras un tratamiento básico para eliminar sólidos y partículas, pueden ser reutilizadas en sistemas de riego para las áreas verdes del entorno del edificio, disminuyendo de este modo la demanda hídrica potable para estos usos. Por otro lado, las aguas residuales generadas en el edificio se segmentan en negras y grises, facilitando un tratamiento diferenciado. Las aguas grises, que provienen de lavabos y sistemas de climatización, contienen menores niveles de contaminantes y pueden ser tratadas con tecnologías compactas para su reutilización en recarga de sistemas no potables, como circuitos de climatización, limpieza o incluso descarga de inodoros. Las aguas negras, por su naturaleza y contenido contaminante, se dirigen a la red de saneamiento general. Ha de tenerse en cuenta que la implementación de una red separativa en un edificio histórico conlleva complejidades técnicas y logísticas, particularmente en lo referente a la redistribución de tuberías y la incorporación de equipos de tratamiento, como tanques, sistemas de filtración y de bombeo, en espacios limitados, lo que la convierte en una intervención muy exigente. La tecnología disponible hoy en día permite soluciones modulares y compactas que se pueden integrar sin afectar la arquitectura ni la funcionalidad del edificio.

(23) ODS implicados en la propuesta **PROPUESTA 3 - HUMEDALES ARTIFICIALES** (24) Plantas de filtrado. Siguiendo en la misma línea de la propuesta anterior, la idea de implementar tecnologías naturales para el tratamiento de dichas aguas residuales, como los humedales artificiales, surge como una alternativa que combina eficiencia ecológica y bajo impacto visual, frente a procedimientos convencionales dependientes de productos químicos. Estos sistemas, inspirados en procesos naturales de depuración, utilizan plantas, sustratos y microorganismos para filtrar y tratar las aguas grises y negras de manera segura y sostenible (Fernández, J., 2006). Funcionan como un filtro vivo donde el agua residual pasa lentamente a través de un lecho de sustrato (como arena, grava o tierra), en el que crecen plantas acuáticas especialmente seleccionadas. Estas plantas, junto con un ecosistema microbiano que habita en las raíces y el sustrato, trabajan para eliminar contaminantes del agua (Tilley, E., Ulrich, L., Lüthi, C., Raymond, P., & Zurbrugg, R. S. y. C.; s. f.). La aplicación de humedales artificiales en un contexto urbano y patrimonial presenta varias ventajas significativas. En primer lugar, estos sistemas ofrecen una solución de tratamiento con bajo consumo energético, reduciendo la dependencia de procesos mecánicos y químicos complejos (Fernández, J., 2006). Otro valor añadido, es que la integración paisajística de los humedales puede contribuir a la mejora estética y ecológica del entorno del Crown Hall, creando espacios verdes que complementen su emblemática arquitectura. Sin embargo, existen también desafíos inherentes a esta propuesta, como la necesidad de contar con un espacio adecuado para instalar los humedales, que requiere dimensiones considerables; y ciertas condiciones de luz y temperatura, puede chocar con las limitaciones del lugar (Tilley, E., Ulrich, L., Lüthi, C., Raymond, P., & Zurbrugg, R. S. y. C.; s. f.).

(25) Humedal artificial en California (EE.UU.) Desde una perspectiva de viabilidad técnica, la incorporación de humedales artificiales en el

Crown Hall requiere un análisis del espacio disponible y de las condiciones climáticas locales, que en Chicago incluyen inviernos especialmente fríos y largos, lo que podría afectar el funcionamiento del sistema durante ciertos meses. No obstante, existen variantes de humedales diseñadas para climas fríos, tratándose en estos casos de humedales de flujo subsuperficial con mayor profundidad del sustrato y empleando especies vegetales resistentes (Tilley, E., Ulrich, L., Lüthi, C., Reymond, P., & Zurbrügg, R. S. y. C.; s. f.). (26) Esquema funcional de los humedales artificiales de flujo subsuperficial (27) ODS implicados en la propuesta PROPUESTA 4 - SISTEMAS DE BIO-RETENCIÓN (28) Zanja verde e. La instalación de sistemas de bio-retención, como jardines de lluvia o zanjas verdes, en el entorno vegetal que rodea el Crown Hall se plantea como una estrategia para mejorar la calidad del agua de escorrentía y mitigar los impactos que esta puede generar en la infraestructura y el entorno inmediato. Esta propuesta surge como respuesta a los criterios de la categoría de "Prioridad local", ya que, si bien no actúa directamente sobre el edificio, contribuye significativamente a la sostenibilidad del entorno cercano. Su impacto indirecto beneficia al propio Crown Hall al reducir riesgos asociados al cambio climático, como la acumulación de aguas o la erosión, previniendo posibles daños futuros sobre el edificio. Los jardines de lluvia son áreas ajardinadas diseñadas específicamente para captar y filtrar el agua de lluvia que corre por las superficies impermeables, como techos, aceras o calles. Funcionan como pequeñas depresiones en el terreno que retienen temporalmente esta agua de escorrentía, permitiendo que se infiltre lentamente en el suelo en lugar de ir directamente a las alcantarillas. Están plantados con especies vegetales resistentes y adaptadas al clima local, que ayudan a absorber el agua, filtrar contaminantes y mejorar la calidad del agua antes de que esta alcance los sistemas de drenaje o las zonas de agua cercanas. Además, los jardines de lluvia contribuyen a reducir la cantidad de agua que puede causar inundaciones y erosionar el suelo, al mismo tiempo que aumentan la biodiversidad (CONSTRUIBLE, s.f.; Maldita.es, 2018). (29) Esquema de funcionamiento general. (30) Esquema de funcionamiento detallado. A diferencia de la propuesta de humedales artificiales, que se vincula a una red separativa y se centra en el tratamiento sostenible de las aguas residuales, los jardines de lluvia constituyen una intervención de carácter urbano-paisajístico orientada a gestionar el agua de escorrentía superficial antes de que alcance la red de alcantarillado. Mientras que los humedales forman parte de un sistema técnico de depuración, los jardines de lluvia buscan gestionar el agua in situ, reduciendo su volumen, mejorando su calidad y aliviando la infraestructura urbana de drenaje. La adecuación del terreno, el mantenimiento periódico para asegurar el correcto funcionamiento de las plantas y sistemas, así como la necesidad de un diseño que no interfiera con las actividades cotidianas del edificio, son aspectos que deben tenerse en cuenta en esta propuesta. Además, el impacto visual y la integración con el entorno patrimonial requieren un equilibrio entre funcionalidad y conservación estética. (31) ODS implicados en la propuesta PROPUESTA 5 - CUBIERTA VEGETAL EXTENSIVA (32) Cubierta ajardinada extensiva con sedum tapizante La cubierta del Crown Hall, originalmente concebida como un plano limpio y horizontal que remata con sobriedad la estructura modernista del edificio, ha sido recientemente equipada con paneles fotovoltaicos, sin embargo, el potencial de esta superficie no se agota en la producción de energía solar. La oportunidad de transformar esta cubierta en una infraestructura ecológica mediante la incorporación de una cubierta vegetal de bajo porte; concretamente extensiva (capa vegetal de poco espesor y sistema de riego sencillo) con vegetación tipo sedum; debe contemplarse. Este tipo de cubiertas contribuyen a reducir térmicamente el edificio y prolongar la vida útil de la misma. Además de esto, una cubierta verde ofrece ventajas en términos de biodiversidad urbana, mejora de la calidad del aire y reducción del efecto isla de calor, factores especialmente relevantes en entornos urbanos densos como el de Chicago. No obstante, existen también algunos desafíos. La principal consideración es la compatibilidad con los sistemas de impermeabilización y carga estructural de la cubierta, aunque, dado que la cubierta fue recientemente renovada para la instalación de las placas fotovoltaicas, es probable que ya haya sido preparada con estos requerimientos en mente. Otro parámetro a tener en cuenta es el impacto visual que generaría en el edificio, ya que cualquier intervención debe preservar la imagen sobria y limpia característica de la arquitectura de Mies. En este sentido, el uso de vegetación de bajo porte, con tonos discretos y crecimiento controlado, permitiría integrar funcionalidad y respeto patrimonial, minimizando alteraciones perceptivas. (33) Detalle constructivo de cubierta ajardinada (34) ODS implicados en la propuesta 70 Integrar un sistema completo de gestión técnica de edificios (BMS, por sus siglas en inglés: Building Management System) en el Crown Hall, es una propuesta impulsada inicialmente por el estudio Krueck + Sexton Architects durante su intervención en la restauración del edificio. PROPUESTA 6 - SISTEMA BMS COMPLETO A pesar de su aparente simplicidad, el Crown Hall presenta desafíos técnicos significativos en cuanto a control térmico, iluminación y ventilación. En este sentido, la implementación de un sistema BMS integral permitiría monitorizar y optimizar de manera automatizada y centralizada los sistemas de calefacción y climatización (si se aplicara el suelo radiante reversible), ventilación, iluminación y consumo energético, ajustándolos en tiempo real según las condiciones internas y externas del edificio (Innotechnia, 2025). A diferencia de soluciones tecnológicas invasivas, el BMS se plantea como una infraestructura "invisible", en tanto que su instalación puede realizarse aprovechando las conducciones ya existentes sin interferir en la percepción arquitectónica del espacio. Este sistema permitiría, por ejemplo, gestionar automáticamente las venecianas motorizadas para controlar la ganancia solar, adaptar la ventilación según niveles de CO<sub>2</sub>, y regular la iluminación artificial en función de la luz natural disponible. Todo ello se traduce en un uso más racional de la energía, una mejor calidad ambiental interior y una experiencia más confortable para los usuarios (Facility Management And Services (2024)). Como en toda intervención sobre un edificio protegido, existen ciertos retos. El principal es asegurar que la incorporación de sensores, cableado y dispositivos no altere los elementos originales o los espacios más sensibles desde el punto de vista patrimonial. Por otra parte, la programación y calibración del sistema requiere una comprensión profunda del comportamiento térmico y lumínico del edificio, así como de los patrones de uso actuales, lo cual exige una fase previa de estudio. Las tecnologías BMS actuales ofrecen soluciones modulares, inalámbricas y de bajo impacto físico, que permiten su integración progresiva y adaptable, incluso en edificios con restricciones arquitectónicas severas (ZEROCONSULTING, s.f.). Además, el Crown Hall, al haber sido objeto de una restauración integral relativamente reciente, presenta una infraestructura eléctrica y de comunicaciones modernizada, lo que reduce la necesidad de intervenciones invasivas. (35) ODS implicados en la propuesta El Crown Hall plantea un desafío particular cuando se abordan cuestiones relacionadas con la accesibilidad, la condición patrimonial y el valor estético del edificio hacen que cualquier intervención que afecte a su espacialidad o a sus elementos constructivos originales deba ser considerada con precaución. En este contexto, la propuesta de incorporar rampas, ascensores o plataformas elevadoras en las escaleras surge PROPUESTA 7 - ACCESIBILIDAD como una posible respuesta a las exigencias normativas actuales en materia de accesibilidad, así como a la necesidad ética y social de garantizar un acceso inclusivo para todas las personas. La propuesta plantea la construcción de dos rampas exteriores, manteniendo así la simetría que presenta el edificio original; y resolviendo el desnivel en su acceso. Complementando esta propuesta con la instalación de un ascensor o plataformas elevadoras en las escaleras interiores, puesto que los aseos se encuentran en la planta semisótana y no existe recorrido alguno accesible a estas estancias. Sin embargo, los beneficios funcionales de estas intervenciones deben ser puestos en diálogo con los inconvenientes que acarrearán en un contexto tan sensible. La introducción de rampas, ascensores o plataformas supondría necesariamente una alteración de la fachada, las escaleras interiores y la percepción del espacio abierto interior, afectando de manera directa a la lectura arquitectónica del edificio. La pureza compositiva del Crown Hall, basada en la continuidad del plano horizontal y la claridad estructural, se vería comprometida por la inserción de elementos constructivos ajenos a su diseño original. A nivel patrimonial, estas modificaciones entrarían en conflicto con el principio de mínima intervención y podrían generar un impacto visual difícil de revertir. A pesar de ello, su mención resulta imprescindible para poner en evidencia la tensión existente entre la conservación de la autenticidad arquitectónica y la necesidad de garantizar el acceso universal. (36) ODS implicados en la propuesta A ESCALA 1:500 0 5 10 25 m ESCALA 1:200 0 2 4 10 m ESTUDIO DE CASO - LEED O+M Y EL CROWN HALL A través de este estudio de caso se plantea una hipótesis comparativa entre tres escenarios distintos del Crown Hall: 1. Su estado original (1956) 2. Estado actual en 2025, tras la restauración realizada en 2005, la instalación de las placas fotovoltaicas y pequeñas intervenciones. 3. Un escenario optimizado con algunas de las propuestas de mejora mencionadas. Puesto que el Crown Hall no ha sido sometido formalmente al proceso de certificación LEED, el análisis que se presenta es estimativo y no oficial basado en los requerimientos establecidos por LEED O+M. Teniendo en cuenta que no se cuenta con la formación necesaria para poder aplicar los criterios técnicos de evaluación se ha recurrido al apoyo de herramientas de Inteligencia Artificial (IA) para realizar el estudio. Esta herramienta ha sido utilizada como soporte en la interpretación de los créditos, cruzando

información técnica disponible con el conocimiento contextual del edificio. Realizar esta comparativa resulta especialmente interesante ya que permite analizar cómo uno de los edificios más icónicos del Movimiento Moderno; diseñado sin los criterios de eficiencia energética; puede ser evaluado desde una perspectiva contemporánea. El objetivo es valorar en qué medida es posible mejorar su desempeño ambiental sin comprometer su integridad arquitectónica y qué impacto tendrían las intervenciones propuestas en términos de puntuación dentro del sistema LEED O+M. De esta forma se pretenden contribuir a entender el papel de la certificación ambiental en la rehabilitación del patrimonio moderno y se plantean alternativas para compatibilizar sostenibilidad y conservación. Por tanto, con este estudio de caso no solo se busca asignar una puntuación hipotética a cada uno de los escenarios, sino también reflexionar sobre la pertinencia y adaptabilidad de los sistemas de certificación ambiental en contextos complejos. El Crown Hall, como obra maestra del racionalismo y exponente del Estilo Internacional, se convierte aquí en un laboratorio ideal para explorar estos desafíos.

- Ubicación y transporte (4-6 puntos / 16 puntos) El Crown Hall se ubica en el interior del campus IIT el cual se encontraba bien conectado, pero carecía de estrategias de movilidad sostenible. Consigue cierto reconocimiento de puntos debido a su localización estratégica.
- Parques sostenibles (1-2 puntos / 10 puntos) Aunque no cumple con los criterios más EXIGENTES (1956) exigentes, su emplazamiento dentro del campus urbano organizado, su entorno no agresivo y ciertas características indirectas como la ausencia de grandes extensiones de pavimento asfaltado pueden justificar la obtención de 1 a 2 puntos.
- Eficiencia en el uso del agua (0-1 puntos / 12 puntos) No se incluyeron sistemas de ahorro o reutilización en la obra original y los sistemas de fontanería convencionales de los años 50 no incluían tecnologías de control de caudal ni de ahorro de agua. Podríamos llegar a sumar un punto por el bajo consumo por la tipología de uso.
- Energía y atmósfera (3-5 puntos / 38 puntos) La gran envolvente acristalada provoca pérdidas térmicas y una alta demanda energética, a demás carece de aislamiento térmico y de estrategias pasivas de control térmico. A pesar de ello, su bajo uso intensivo, la iluminación natural y su compactidad podrían justificar una puntuación modesta pero no nula en esta categoría.
- Materiales y recursos (1-2 puntos / 8 puntos) A pesar de que el edificio utiliza materiales duraderos y fácilmente reciclables como el acero y el vidrio, no son materiales locales y presentan una alta huella de carbono.
- Calidad ambiental interior (2-4 puntos / 17 puntos) Como aspectos positivos podemos valorar los altos niveles de iluminación natural y el diseño espacial abierto que favorece la dispersión del aire, aunque sin control técnico. A pesar de esto, presenta una calidad ambiental baja desde estándares actuales debido a la deficiente ventilación natural y a la ausencia de control sobre contaminantes interiores.
- Innovación (0 puntos / 6 puntos) La innovación de Mies en el Crown Hall fue a nivel arquitectónico pero no ambiental, las XXX que se valoran en este apartado son aquellos enfocados a la sostenibilidad, por lo que no se puede obtener ningún punto en esta categoría.
- Prioridad local (0 puntos / 4 puntos) El Crown Hall no responde activamente a ningún problema ambiental propio del clima de Chicago, como eficiencia energética en climas extremos o gestión de agua de lluvia.
- Ubicación y transporte (8-10 puntos / 16 puntos) Partiendo de su ubicación estratégica, actualmente se ha incorporado y mejorado la infraestructura peatonal y ciclista, así como la red de transporte público de Chicago y se han instalado puntos de carga eléctrica en todo el campus (Illinois Institute of Technology. (s. f.)).
- Parques sostenibles (2-3 puntos / 10 puntos) ESTADO ACTUAL (2025) Aunque continúa sin cumplir con los criterios más exigentes, la restauración del arbolado y de las zonas verdes aledañas ha mejorado en pequeña medida la integración con el entorno, lo que también se ha visto reflejado en una ligera mejora del confort térmico.
- Eficiencia en el uso del agua (1-2 puntos / 12 puntos) La actualización de sanitarios y grifería y el cuidado del paisaje y conservación de la vegetación local pueden justificar un ligero incremento en la puntuación frente al estado original.
- Energía y atmósfera (20-24 puntos / 38 puntos) Las mejoras implementadas en 2005 por Krueck + Sexton Architects y sobretudo la posterior instalación de paneles fotovoltaicos han resultado en una importante reducción en consumo. Estas intervenciones colocan al edificio en una posición muy competitiva dentro de esta categoría.
- Materiales y recursos (2-3 puntos / 8 puntos) Actuar sobre este parámetro en un edificio patrimonial ya construido supone un gran reto ya que si no queremos afectar a la estética el margen de trabajo es muy bajo. Quizás la pequeña mejora que podemos observar en este campo es la utilización de vidrio bajo en plomo y el hecho de no haber recurrido a materiales nuevos innecesarios creando nuevos residuos, esto nos permite un ligero incremento en la puntuación.
- Calidad ambiental interior (5-7 puntos / 17 puntos) Con la rehabilitación se restauraron los sistemas de ventilación natural asistida y se incorporaron sistemas físicos de control solar pasivo, como las persianas venecianas.
- Innovación (2-3 puntos / 6 puntos) La integración en el campus de una micro-red solar con batería de respaldo y control avanzado de sistemas en un edificio icónico con valor patrimonial es considerado altamente innovador en el marco de una certificación LEED O+M.
- Prioridad local (0 puntos / 4 puntos) El Crown Hall continúa sin responder activamente a ningún problema ambiental propio del clima de Chicago.
- Ubicación y transporte (8-10 puntos / 16 puntos) Se mantiene la puntuación puesto que no se han implementado mejoras que afecten a esta categoría.
- Parques sostenibles (4-5 puntos / 10 puntos) La incorporación de sistemas de bio-retención en el entorno permite una gestión más CON MEJORAS SOSTENIBLES eficaz de la escorrentía superficial y a su vez contribuye a la biodiversidad local, lo que nos permite una mejora en la puntuación de esta categoría.
- Eficiencia en el uso del agua (4-5 puntos / 12 puntos) La implantación de sistemas de bio-retención y de una red separativa junto con un sistema de reutilización de aguas grises y pluviales representa una mejora significativa respecto al consumo hídrico del edificio, disminuyendo notablemente el impacto hídrico del Crown Hall.
- Energía y atmósfera (26-28 puntos / 38 puntos) A las mejoras energéticas previas, se suman ahora nuevos sistemas como el suelo radiante reversible, que optimiza la eficiencia térmica del edificio en ambas estaciones; la incorporación de una cubierta vegetal extensiva que mejora el aislamiento térmico de la envolvente, y un sistema completo de gestión técnica de edificios (BMS) que automatiza y optimiza el consumo energético.
- Materiales y recursos (2-3 puntos / 8 puntos) Al igual que ocurre en "ubicación y transporte", se mantiene la puntuación porque las mejoras planteadas no afectan a este campo de la arquitectura.
- Calidad ambiental interior (8-9 puntos / 17 puntos) La posibilidad de adaptar en tiempo real las condiciones del ambiente interior a las necesidades del usuario gracias a la instalación de un sistema BMS completo contribuye directamente a mejorar la habitabilidad del Crown Hall.
- Innovación (4-5 puntos / 6 puntos) La combinación de soluciones sostenibles avanzadas en un edificio icónico con fuerte valor patrimonial, como son el suelo radiante reversible, la cubierta vegetal y el sistema BMS, constituye una propuesta innovadora que no sólo mejora el rendimiento ambiental del edificio, sino que lo hace preservando íntegramente su valor arquitectónico original.
- Prioridad local (2 puntos / 4 puntos) La gestión descentralizada del agua mediante bio-retención y la reutilización de aguas grises y pluviales son estrategias que responden directamente a problemáticas locales del clima de Chicago, caracterizado por lluvias intensas y prolongados inviernos. Estas soluciones contribuyen de forma directa a la resiliencia del entorno inmediato del edificio.

**CATEGORÍA Ubicación y transporte Sitios sostenibles Eficiencia uso agua Energía y atmósfera Materiales y recursos Calidad ambiental int. Innovación Prioridad local TOTAL CERTIFICACIÓN PUNTOS ESTADO ORIGINAL ESTADO ACTUAL POSIBLES (1956)**  
2025 16 4-6 8-10 10 1-2 2-3 12 0-1 1-2 38 3-5 20-24 8 1-2 2-3 17 2-4 5-7 6 0 2-3 4 0 0 111 puntos 11-20 puntos 40-52 puntos

- Sin certificación Certified/Silver Tabla 1. Tabla comparativa de los resultados obtenidos en el estudio de caso El análisis comparativo del Crown Hall bajo los criterios de la certificación LEED O+M en estos tres escenarios propuestos permite observar una evolución progresiva en el desempeño ambiental del edificio, tanto por intervenciones pasadas como por nuevas estrategias de sostenibilidad que podrían implementarse. El Crown Hall en su estado original alcanzaría una puntuación muy alejada del mínimo de 40 puntos para conseguir la certificación básica. Esto demuestra la brecha entre la arquitectura modernista y los criterios ambientales actuales y resalta el desafío que supone actualizar edificios patrimoniales sin comprometer su integridad arquitectónica. CON MEJORAS SOSTENIBLES 8-10 4-5 4-5 26-28 2-3 8-9 4-5 2 58-67 Silver/Gold Actualmente tras todas las intervenciones que se han descrito en este documento podría optar a una certificación LEED O+M en nivel "Certified" e incluso alcanzar la categoría "Silver" en el mejor de los escenarios. Este resultado demuestra que es posible acercar edificios históricos y modernistas a los estándares contemporáneos de sostenibilidad, siempre que se apliquen estrategias respetuosas y técnicamente bien orientadas. El caso de la rehabilitación y continua incorporación de mejoras tanto en el Crown Hall como en su entorno y en el propio campus del IIT muestra como la arquitectura del siglo XX puede dialogar con las agendas del siglo XXI, sin renunciar a su esencia. Por último, tras la incorporación de algunas de las estrategias sostenibles propuestas en el apartado anterior, se evidencia el alto potencial que presenta el edificio para alcanzar un mejor rendimiento ambiental dentro del marco de la certificación LEED O+M. La combinación de sistemas como el suelo radiante reversible, la cubierta vegetal extensiva, la reutilización de aguas grises y pluviales y un sistema integral de gestión técnica (BMS), sitúan al edificio en una posición

destacada frente a criterios clave como "Energía y atmósfera", "Eficiencia del agua" o "Calidad ambiental interior". Gracias a estas actuaciones, el Crown Hall no sólo lograría consolidarse en la categoría "Silver" de la certificación, sino que, dependiendo del nivel de optimización y puesta en práctica de estas medidas, podría incluso aspirar al nivel "Gold".

**CONCLUSIONES** El presente trabajo ha tenido como propósito fundamental reflexionar sobre la relación entre arquitectura, sostenibilidad y Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), utilizando el Crown Hall de Ludwig Mies van der Rohe como ejemplo vertebrador. Desde la exposición del marco histórico y conceptual de la Agenda 2030 hasta la aplicación de la certificación LEED como herramienta de evaluación, el recorrido desarrollado permite extraer conclusiones relevantes tanto en el ámbito teórico como en el práctico. En primer lugar, se ha demostrado que la arquitectura constituye un agente transformador con una responsabilidad ineludible frente a los desafíos globales del cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la creciente urbanización. Tal y como se planteó en los objetivos iniciales, la arquitectura no puede limitarse a un ejercicio meramente estético o funcional, sino que debe integrar de manera transversal los principios de sostenibilidad ambiental, equidad social y viabilidad económica. La Agenda 2030 se presenta en este sentido no solo como un marco político, sino también como una guía ética para orientar la práctica arquitectónica hacia un futuro más sostenible y adaptativo. El análisis del Crown Hall ha permitido materializar estas ideas en un ejemplo concreto. Concebido en los años cincuenta como un manifiesto del Movimiento Moderno, el edificio representa valores de claridad estructural, diaphanidad espacial y racionalidad formal. Sin embargo, la revisión crítica bajo el prisma de los ODS ha evidenciado las limitaciones de su diseño en términos de eficiencia energética, confort ambiental y gestión de recursos. La intervención de restauración llevada a cabo a inicios del siglo XXI puso de relieve que es posible conservar el valor patrimonial de un icono arquitectónico y, al mismo tiempo, actualizarlo conforme a criterios contemporáneos de sostenibilidad. De este modo, el Crown Hall constituye un referente de cómo los principios del modernismo pueden dialogar con las exigencias del presente, integrando tecnologías pasivas y activas, reduciendo consumos energéticos y adaptándose a los estándares de la certificación LEED. En este sentido, el análisis realizado ha evidenciado que la actuación sobre el patrimonio puede desarrollarse en armonía con los principios contemporáneos de sostenibilidad, como se demuestra en el capítulo 3. Este ejercicio de reinterpretación no es solo un ejemplo aislado, sino una muestra del camino que debe recorrer la disciplina. Tal y como se discutió en los capítulos centrales, la aplicación de los ODS en la arquitectura implica intervenir en múltiples escalas: desde el uso responsable de materiales y la eficiencia energética en el diseño de edificios, hasta la configuración de ciudades inclusivas y resilientes. La arquitectura tiene la capacidad de trabajar en el bienestar de las personas, en la reducción de desigualdades, en la preservación del patrimonio cultural y en la regeneración del entorno natural. De igual manera, se ha destacado la importancia de las certificaciones ambientales como LEED, que, aunque en ocasiones son percibidas como estrictas o complejas, constituyen herramientas útiles para medir, comparar y proyectar el grado de sostenibilidad alcanzado en una intervención. La propuesta de mejoras y el estudio desarrollado en este trabajo confirman que incluso edificaciones con alto valor patrimonial pueden aspirar a estos estándares, siempre que las estrategias se planteen desde el respeto a la integridad arquitectónica y con un enfoque de reversibilidad. En definitiva, este trabajo concluye que la arquitectura del presente y del futuro debe ser entendida como un puente entre la memoria y la innovación. El Crown Hall ilustra cómo un edificio concebido bajo las premisas del Movimiento Moderno puede ser reinterpretado desde una mirada sostenible sin perder su esencia. El desafío que enfrentan hoy los arquitectos es ampliar esta reflexión a todos los ámbitos de la disciplina, reconociendo que cada decisión de diseño, construcción o rehabilitación tiene un impacto directo sobre el planeta y sobre la vida de las personas. La urgencia de la crisis climática no admite respuestas parciales ni demoras, de ahí, que sea imperativo consolidar una práctica arquitectónica crítica, responsable y consciente de su papel en el marco de la Agenda 2030. En conclusión, el Crown Hall bajo el prisma de los ODS no es únicamente un ejercicio académico, sino una invitación a repensar la disciplina arquitectónica en su conjunto. Reconocer la interdependencia entre arquitectura, medio ambiente y sociedad es el primer paso hacia una transformación que sitúe la sostenibilidad en el centro de la práctica proyectual. Tal y como se menciona al inicio de este trabajo, no existe un "Plan B" porque no existe un "Planeta B"; en consecuencia, la arquitectura está llamada a ser parte de la solución y no del problema, liderando desde su práctica cotidiana la construcción de un futuro más sostenible para todos.

**REFERENCIAS** Arnabat, I. (2025). El manual de Suelo Radiante Refrescante: Una solución integral de Climatización. Caloryfrio. <https://www.caloryfrio.com/calefaccion/suelo-radiante/suelo-radiante-refrescante-solucion-gral-climatizacion.html>

Arquitectura sostenible, (2020). 5 claves de la arquitectura circular. <https://arquitectura-sostenible.es/cinco-claves-arquitectura-circular/>

Ban Ki-Moon (2015). Ban Ki-Moon: "No hay un Plan B porque no hay un Planeta B". *Clima de cambios*. <https://www.pucp.edu.pe/climadecambios/noticias/ban-ki-moon-no-hay-un-plan-b-porque-no-hay-un-planeta-b/>

Barba, J. J. (2013). Restoring Mies van der Rohe: S.R. Crown Hall by Krueck and Sexton Architects. Metalocus. <https://www.metalocus.es/en/news/restoring-mies-van-der-rohe-sr-crown-hall-krueck-and-sexton-architects>

Becker, L. (s. f.). Crown Hall – Decline and Rebirth. <https://lynnbecker.com/repeat/mies/crowndeclinerebirth.html>

Blaser, W. (1994). Mies van der Rohe: The art of structure. Birkhäuser.

Carson, R. (1962). Silent Spring. Houghton Mifflin.

Ceccon, (2009). La revolución verde: tragedia en dos actos. *Ciencias* 91(091).

Cimino, S. (2016). The Crown Jewel: A decade ago, restoration and sustainability met at Chicago's Crown Hall. *AIA Architect Magazine*. [https://www.architectmagazine.com/aia-architect/aia-collaboration/the-crown-jewel\\_o](https://www.architectmagazine.com/aia-architect/aia-collaboration/the-crown-jewel_o)

Coll-Barreu, J. (2010). El Crown Hall no es transparente. *RA. Revista de Arquitectura*, (12), 119 – 132. <https://dadun.unav.edu/server/api/core/bitstreams/e8083672-294d-4e48-bd4e-ab7e8ecb38a1/content>

Commoner, B. (1971). The Closing Circle: Nature, Man, and Technology. Knopf.

CONSTRUIBLE (s.f). Jardín de lluvia. <https://www.construible.es/jardin-lluvia>

Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, División de Desarrollo Sostenible (1992). Resumen de la Agenda 21. [https://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/spanish/a21\\_summary\\_spanish.pdf](https://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/spanish/a21_summary_spanish.pdf)

DOCOMOMO US. (2001). S. R. Crown Hall. *Docomomo US Register*. <https://www.docomomo-us.org/register/s-r-crown-hall>

Ellen MacArthur Foundation, (2022). Reimaginar nuestros edificios y espacios para una economía circular. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/temas/ambiente-construido/vision-general>

Facility Management And Services (2024). Qué es el BMS y cómo funciona. [https://www.facilitymanagementservices.es/actualidad/bms-que-es-como-funciona\\_20240226.html](https://www.facilitymanagementservices.es/actualidad/bms-que-es-como-funciona_20240226.html)

Fernández, J. (2006). La fitodepuración mediante humedales artificiales. *Madrid+d*. <https://madrimsd.org/fitodepuracion-mediante-humedales-artificiales>

Frampton, K. (2007). Historia crítica de la arquitectura moderna (4.ª ed.). Gustavo Gili.

García-Requejo, J. (2021). When less was more: the construction of Mies van der Rohe's Crown Hall. *Informes de la Construcción*, Vol. 73, 562):e395. <https://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/6066/7467>

Gayubas, A. (2025). Revolución Industrial: qué es, sus características y causas. *Enciclopedia Humanidades*. <https://humanidades.com/revolucion-industrial/>

Grandhermetic (2022). Principales certificaciones medioambientales de edificación sostenible. *GRANDHERMETIC*. <https://www.gradhermetic.com/actualidad/principales-certificaciones-medioambientales-de-edificacion-sostenible/>

Hall, P. (1996). Ciudades del mañana: Historia del urbanismo en el siglo XX. Barcelona: Ediciones del Serval.

Illinois Institute of Technology (2020). Solar panels installed on Mies van der Rohe's iconic S. R. Crown Hall. *Illinois Tech News*. <https://www.iit.edu/news/solar-panels-installed-mies-van-der-rohes-iconic-s-r-crown-hall>

Illinois Institute of Technology (s. f.). Emission / Green House Gasses – Campus Sustainability Projects: Renewably Charged Vehicles. <https://www.iit.edu/campus-sustainability/programs-and-progress/emissiongreen-house-gasses>

Inmotechnia, (2025). ¿Qué es un sistema BMS y por qué es clave para la eficiencia energética de un edificio? <https://www.inmotechnia.com/articles/que-es-un-sistema-bms-clave-para-la-eficiencia-energetica-en-edificios-inmotechnia-test?>

Krueck + Sexton Partners (s.f.). Illinois Institute of Technology – S.R. Crown Hall Restoration. <https://ks.partners/projects/s-r-crown-hall-restoration>

Mark Sexton, Krueck + Sexton Architects (2005). The Crown Jewel. *AIA Architect* [https://www.architectmagazine.com/aia-architect/aia-collaboration/the-crown-jewel\\_o](https://www.architectmagazine.com/aia-architect/aia-collaboration/the-crown-jewel_o)

Maldita.es (2018). Qué son los "jardines de lluvia" y cómo funcionan". <https://maldita.es/malditateexplica/20221028/que-son-los-jardines-de-lluvia-y-como-funcionan/>

National Research Council (1979). Carbon Dioxide and Climate: A Scientific Assessment (Report No. 79-1). National Academy of Sciences. <https://nap.nationalacademies.org/catalog/12181/carbon-dioxide-and-climate-a-scientific-assessment>

Naciones Unidas (1945). Carta de las Naciones Unidas. [https://www.oas.org/36ag/espanol/doc\\_referencia/carta\\_nu.pdf](https://www.oas.org/36ag/espanol/doc_referencia/carta_nu.pdf)

Naciones Unidas (1948). Declaración Universal de los Derechos Humanos (Resolución 217 A [III]).

[https://www.ohchr.org/sites/default/files/UDHR/Documents/UDHR\\_Translations/spn.pdf](https://www.ohchr.org/sites/default/files/UDHR/Documents/UDHR_Translations/spn.pdf) Naciones Unidas (1972). Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (A/CONF.48/14/Rev.1).

<https://docs.un.org/es/A/CONF.48/14/Rev.1> Naciones Unidas (1987). Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono. Serie de Tratados de las Naciones Unidas, vol. 1522, n.º I-26369.

[https://treaties.un.org/doc/publication/unts/volume\\_1522/volume-1522-i-26369-english.pdf](https://treaties.un.org/doc/publication/unts/volume_1522/volume-1522-i-26369-english.pdf) Naciones Unidas (1992). Declaración de Río Sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (A/ CONF.151/26/Rev.1 (vol. I)).

<https://docs.un.org/es/A/CONF.151/26/Rev.1> (vol.I) Naciones Unidas (1992). Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf> Naciones Unidas (1992). Convención sobre la Diversidad Biológica. <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf> Naciones Unidas (1995). Declaración y Plataforma de Acción de Beijing (Resolución 1, A/ CONF.177/20/Rev.1).

[https://www.un.org/womenwatch/daw/beijing/pdf/BDFPa\\_S.pdf](https://www.un.org/womenwatch/daw/beijing/pdf/BDFPa_S.pdf) Naciones Unidas (2002). Informe de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (A/ CONF.199/20). <https://docs.un.org/es/A/CONF.199/20> Naciones Unidas (2015). Acuerdo de París. [https://unfccc.int/sites/default/files/spanish\\_paris\\_agreement.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf) Naciones Unidas (2015). Resolución aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre de 2015: Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (A/RES/70/1). <https://docs.un.org/es/A/RES/70/1> Naciones Unidas (2022). Pacto por la Naturaleza (COP15). <https://www.cbd.int/cop15/> Santatecla Fayós, J., Mas Llorens, V. & Lizondo Sevilla, L. (2010). EL CROWN HALL. CONTEXTO Y PROYECTO / The Crown Hall. Context and project. REVISTA Proyecto, Progreso, Arquitectura, (1), 46-59. <https://revistascientificas.us.es/index.php/ppa/article/view/195/193> Schulze, F. (1985). Mies van der Rohe: A critical biography. Chicago: University of Chicago Press. Sheridan, J. (2007). Back to Basics: Mies's Sustainable Crown Hall. AIA New York. <https://www.aiany.org/news/back-to-basics-miess-sustainable-crown-hall/> Tilley, E., Ulrich, L., Lüthi, C., Reymond, P., & Zurbrügg, R. S. y. C. (s. f.). Humedal artificial de flujo horizontal subsuperficial. SSWM. <https://sswm.info/es/gass-perspective-es/tecnologias-de/tecnologias-de-saneamiento/tratamiento-semi-centralizado/humedal-artificial-de-flujo-horizontal-subsuperficial> Tilley, E., Ulrich, L., Lüthi, C., Reymond, P., & Zurbrügg, R. S. y. C. (s. f.). Humedal artificial de flujo superficial. SSWM. <https://sswm.info/es/gass-perspective-es/tecnologias-de/tecnologias-de-saneamiento/tratamiento-semi-centralizado/humedal-artificial-de-flujo-superficial> libre Transsolar (s.f.). Refurbishment IIT S. R. Crown Hall. <https://transsolar.com/projects/refurbishment-iit-s-r-crown-hall> UNESCO (2014). La Década de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible (2005-2014): progreso, desafíos y perspectivas para el futuro. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000230171> UNESCO, ICCROM, ICOMOS, & UICN (2014). Gestión del patrimonio mundial cultural: Manual de referencia (ISBN 978-92-3-301223-3). Oficina internacional. [https://icomos.es/wp-content/uploads/2021/02/activity-827-3-2\\_compressed.pdf](https://icomos.es/wp-content/uploads/2021/02/activity-827-3-2_compressed.pdf) UICN, PNUMA, & WWF (1980). World Conservation Strategy: Living Resource Conservation for Sustainable Development (WCS-004). <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/WCS-004.pdf> USGBC. (s.f.). LEED rating system. U.S GREEN BUILDING COUNCIL <https://www.usgbc.org/leed> USGBC. (2021). LEED v4.1 BUILDINGS OPERATIONS AND MAINTENANCE. SPAIN GREEN BUILDING COUNCIL. [http://www.spaingbc.org/files/leed\\_v4.1/LEED\\_v4\\_1\\_O\\_M\\_SISTEMA\\_CLASIFICACION.pdf](http://www.spaingbc.org/files/leed_v4.1/LEED_v4_1_O_M_SISTEMA_CLASIFICACION.pdf) Vial, C. J. (2010). Restauración Mies van der Rohe IIT Crown Hall / Krueck + Sexton Architects. ArchDaily <https://www.archdaily.cl/cl/02-43436/restauracion-mies-van-der-rohe-iit-crown-hall-krueck-sexton-architects> Wilcox, G. (2025). Krueck Sexton Partners Shares Two Paths to Zero Energy. GB&D Magazine. <https://gbdmagazine.com/krueck-sexton-partners-ZEROCONSULTING> (s.f.). Sistemas BMS para la gestión inteligente de edificios. <https://blog.zeroconsulting.com/sistemas-bms/>

BIBLIOGRAFÍA Antecedentes | Agenda 2030 en América Latina y el Caribe. (s.f.) [Fecha consulta: 7 de mayo de 2025] <https://agenda2030lac.org/es/antecedentes> Ching, F. D. K. & Shapiro, I. M. (2018). Arquitectura ecológica: Un manual ilustrado (1ª edición, 2ª tirada). Gustavo Gili. De Ciencia, H (2020, 13 septiembre). Desde la Revolución industrial hasta el Desarrollo Sostenible. Hablando de Ciencia. [Fecha consulta: 28 de octubre de 2024] <https://hablandodeciencia.com/revolucion-industrial-desarrollo-sostenible/> González, M. C (2023). La casa de la cascada bajo el punto de vista de los ODS. [Trabajo de Fin de Grado, Universitat Politècnica de València] History of SD · What is sustainable development · Sustainable Development Commission. (s.f.). Sustainable Development Commission. [Fecha consulta: 7 de mayo de 2025] [https://www.sd-commission.org.uk/pages/history\\_sd.html](https://www.sd-commission.org.uk/pages/history_sd.html) Hitos de la acción ambiental: línea del tiempo a 75 años de la fundación de la ONU. (s.f.). UNEP – UN Environment Programme. [Fecha consulta: 7 de mayo de 2025] <https://www.unep.org/es/news-and-stories/story/environmental-moments-un75-timeline> Lanchares, E. (2024). El pabellón de Barcelona bajo el punto de vista de los ODS. [Trabajo de Fin de Grado, Universitat Politècnica de València] Palomares, P. (2024). La casa Robie bajo el punto de vista de los ODS. [Trabajo de Fin de Grado, Universitat Politècnica de València] U. S. GREEN BUILDING COUNCIL (2021). LEED v.4.1 OPERATIONS AND MAINTENANCE. Getting started guide for beta participants. Vilas, D. (2023, 2 octubre). Cambio climático en la arquitectura y la construcción. Alubuild. [Fecha consulta: 24 de octubre de 2024] <https://alubuild.com/es/cambio-climatico-arquitectura/> REFERENCIA DE IMÁGENES (1) Listado de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Telefónica. (2) Rueda de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) recogidos en la Agenda 2030. Asociación de Vecinos Barrio Jesús. (3) Siegel, A (s.f.). Mies van der Rohe con la maqueta del Crown Hall. Archdaily. (4) Ludwig Mies van der Rohe. Wikipedia. (5) Ludwig Mies van der Rohe (s.f.). Minerals and Metals Research Building del IITRI, Chicago, Illinois (Alzados y plantas). MoMA. (6) Fotografía del Minerals and Metals Research Building de Mies. REPOSITORIO.IIT. (7) Fotografía del Engineering Research Building de Mies. REPOSITORIO.IIT. (8) Fotografía de la puesta en obra de las vigas del Crown Hall, donde se puede apreciar el refuerzo del alma en los puntos de conexión con las vigas transversales. ARQUITEXTOS BLOG. (9) Pilar y viga. Archdaily. (10) Detalle estructura del Crown Hall. Archdaily. (11) Fotografía exterior donde se aprecia la combinación de vidrios y la expresión clara de la estructura metálica externa. Archdaily. (12) Fotografía del interior del Crown Hall, ejemplo de planta libre que refleja la búsqueda de flexibilidad y claridad espacial en la arquitectura de Mies. Wikiarquitectura. (13) Zbaren, B (s.f.). Fotografía del Crown Hall de Ludwig Mies van der Rohe, ejemplo icónico de la arquitectura moderna. Archdaily. (14) Estado previo a la intervención donde se observa la corrosión en perfiles y rotura de vidrios de fachada. Krueck + Sexton Partners. (15) Imagen del Crown Hall previo a su restauración donde la vegetación trepadora cubre gran parte de la fachada original. Krueck + Sexton Partners. (16) Detalle comparativo del encuentro vidrio-montante y tipología de vidrio original de Mies (izquierda) y de Krueck + Sexton (derecha). Krueck + Sexton Partners (17) Esquema del funcionamiento pasivo y activo de los sistemas mecánicos tras la reforma. Krueck + Sexton Partners. (18) Fachada del Crown Hall durante el proceso de restauración de Krueck + Sexton Architects. Krueck + Sexton Partners. (19) Logotipos de certificaciones ambientales de sostenibilidad arquitectónica. Krueck + Sexton Partners. GRADHERMETIC. (20) Categorías de certificación LEED. GREENMETRIX (21) Categorías de puntuación del sistema LEED. Hidrología Sostenible. (22); (23); (27); (31); (34); (35) y (36) ODS implicados en la propuesta. Naciones Unidas, editado por Lucía Mollá Puga. (24) Plantas de filtrado. BEonloop. (25) Humedal artificial en California (EE.UU). BEonloop. (26) Esquema funcional de los humedales artificiales de flujo subsuperficial. GOIB. CONSELLERIA MEDIAMBIENT, AGRICULTURA I PESCA. DIRECCIÓ GENERAL RECURSOS HÍDRICS. (28) Zanja verde. HOLA! (29) Esquema de funcionamiento general. Projar. (30) Esquema de funcionamiento detallado. ipbellver. (32) Cubierta ajardinada extensiva con sedum tapizante. ZinCo. (33) Detalle constructivo de cubierta vegetal. Apuntes de Construcción 2, UPV. REFERENCIA DE TABLAS Tabla 1. Tabla comparativa de los resultados obtenidos en el estudio de caso. Elaborada por Lucía Mollá. ANEXOS DOCUMENTACIÓN GRÁFICA ORIGINAL DEL CROWN HALL Este anexo reúne una selección de planos originales del Crown Hall, elaborados por el equipo de Mies van der Rohe en el marco del proyecto del Illinois Institute of Technology (IIT). Los documentos incluidos forman parte de los archivos históricos conservados en instituciones como el Museum of Modern Art (MoMA) de Nueva York y el IIT College of Architecture, y constituyen una fuente primaria esencial para comprender tanto el proceso de diseño como las decisiones constructivas del edificio. Estos planos han sido recopilados a través del portal WikiArquitectura, donde se han digitalizado imágenes y documentos clave del archivo original. El listado de planos que se incluye en este anexo es el siguiente: 1. Plano semisótano. 2. Planta principal. 3. Alzados. 4. Secciones, cubierta y ático. 5. Detalle constructivo de la fachada. 6. Detalle constructivo de particiones y aseos. 7. Detalle constructivo del falso techo. 8. Detalle constructivo de las escaleras. 9. Detalle constructivo de la estructura. 10. Plano de climatización en semisótano. 11. Plano de climatización en planta principal. 12. Plano técnico de suelo radiante. 13. Plano de electricidad en planta principal. 14. Plano de electricidad en planta semisótano. El orden en el que se presentan los planos en este anexo responde a la numeración original que figura en los

