

Hospitales sostenibles: claves que conducen al cambio



Por **María Rosa Smith Rodríguez** y **Ernesto de Titto***

La importancia de definir políticas institucionales e implementar estrategias y programas que conduzcan a un cambio viable: sostenible de la asistencia sanitaria y respetuosa

del medio ambiente. Dos casos modelos de Establecimiento de Atención de la Salud (EAS), el Hospital Bioclimático de Susques, en Jujuy, y el Sanatorio Finochietto, en CABA

Un Hospital Sostenible, en términos de desarrollo sostenible y sus dimensiones social, ambiental y económica, es aquel que realiza sus procesos y actividades para el cuidado de la salud de las personas de manera tal que resulte viable económicamente, sensible a las necesidades sociales de la comunidad a la que pertenece y respetuoso del ambiente.

Los **Establecimientos de Atención de la Salud (EAS)** –Hospitales, Clínicas, Sanatorios, etc.– son organizaciones complejas con un rol social esencial al brindar asistencia sanitaria a la población, partici-

par activamente de la formación técnico-profesional y ser sede de trabajos de investigación¹. Desde una perspectiva económica, se comportan como una empresa compleja que brinda productos y servicios, posee capital físico y humano, y consume y transforma materiales utilizando insumos y equipamiento de variada complejidad. Desde un enfoque ambiental, son un sistema dinámico que interactúa con el ambiente a partir de los elementos y energía que consume y los productos y residuos que genera.

Tan variada como las actividades que desarrollan diariamente es la naturaleza de los productos, mate-

***María Rosa Smith Rodríguez** es Ambientalista, Farmacéutica (UBA), Magíster en Salud Pública (UBA), Investigadora asociada Ministerio de Salud Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Especialista en Farmacia Sanitaria y Legal, Jefa División Farmacia Hospital General de Agudos Enrique Tornú. **Ernesto De Titto** es doctor en Ciencias Químicas. Consultor en Salud Ambiental. Retirado del CONICET (ex-miembro de la carrera del Investigador Científico 1987-2016). Ex director nacional de Determinantes de la Salud e Investigación del Ministerio de Salud de la Nación. Docente de posgrado de la Universidad ISALUD y la Universidad de Buenos Aires. Ha publicado numerosos trabajos de investigación referidos a salud, ambiente, residuos, entre otras cosas.



riales e insumos requeridos para llevarlas a cabo. Por ello son amplias y diversas las posibilidades y puntos de intervención para ejercer acciones con impacto positivo sobre el ambiente y avanzar hacia un EAS Sostenible que, aplicando los principios de desarrollo sostenible desde criterios económicos, sociales y ambientales podemos definir como aquel que realiza sus actividades para el cuidado de la salud de las personas de manera tal que resulte viable económicamen-

te, sensible a las necesidades sociales de la comunidad a la que pertenece y respetuoso del ambiente.

Para lograrlo es necesario definir políticas institucionales e implementar estrategias y programas que conduzcan al cambio, siendo imprescindible contar con una herramienta que permita medir los avances y logros.

En el cuadro 1, presentamos una herramienta que permite medir el estado inicial del sistema y la distan-

Cuadro 1. Sistema de indicadores de sostenibilidad ambiental aplicado a un Establecimiento de Atención de la Salud

Atributo ambiental	Indicadores
Agua	<ul style="list-style-type: none"> Consumo anual de agua total y por cama Aguas residuales: Parámetros físico-químicos Aguas residuales: Parámetros microbiológicos
Alimentos	<ul style="list-style-type: none"> Kilos de compost elaborado/año
Arquitectura	<ul style="list-style-type: none"> Participación de áreas verdes en la superficie total del predio
Eficiencia Energética	<ul style="list-style-type: none"> Consumo anual de energía eléctrica total y por cama Consumo anual de gas total y por cama
Energía Alternativa	<ul style="list-style-type: none"> Huella de carbono Emisiones de CO2
Materiales y Compras Sostenibles	<ul style="list-style-type: none"> Variedad o modelos de Productos Médicos con PVC (con o sin DHEP en su composición) reemplazados Sustancias Peligrosas reemplazadas por sustancias alternativas más seguras Consumo de resmas de papel ecológico y/o reciclado para impresión Consumo de papel para impresión
Residuos	<ul style="list-style-type: none"> Residuos comunes generados Residuos biopatogénicos generados Residuos peligrosos generados

Fuente: Elaboración propia.

cia y el sentido de la variación entre ese estado inicial y el estado de transición hacia un escenario más sostenible, sobre la base de una serie de atributos representativos de la temática ambiental, seleccionadas por su importancia, frecuencia, calidad y cantidad de las presiones ambientales que ejercen así como las oportunidades de intervención que presentan.

Agua en EAS

Los EAS son consumidores importantes de agua ya que es utilizada en la mayoría de sus procesos (agua para consumo, alimentación, instalaciones sanitarias para pacientes, personal y público, aseo y limpieza de las instalaciones, lavandería, máquinas y equipos y riego de zonas verdes –si las hubiere–). Para iniciar un pro-

Ejemplos de EAS con diseños sostenibles

El Hospital Bioclimático de Susques, Jujuy



El Hospital Materno Infantil Nuestra Señora de Belén, ubicado en la localidad de Susques, cabecera del Departamento homónimo, Provincia de Jujuy, Argentina, fue inaugurado en el año 2008. Es un edificio de 750 m² que incorporó varias componentes de sostenibilidad en su diseño y construcción considerando las propiedades térmicas de los materiales del lugar e incorporando fuentes de energías limpias para ser energéticamente eficiente.

Localizado en un área que recibe altos niveles de irradiación solar durante todo el año, su diseño aprovecha este recurso natural al máximo mediante la aplicación de estrategias constructivas que permiten disminuir las pérdidas de calor hacia el exterior y coleccionar y acumular la radiación solar durante las horas de sol. La simulación computacional del comportamiento térmico del edificio fue realizada con el programa SIMEDIF, desarrollado en el Instituto de Energías no Convencionales (INENCO) – Universidad Nacional de Salta. La estimación del recurso solar disponible se realizó a través del programa informático GEOSOL que permitió modificar los parámetros de los distintos componentes de la envolvente edilicia, hasta obtener un diseño térmicamente aceptable que permite el ahorro energético para su calefacción¹⁵.

El Sanatorio Finochietto en la Ciudad de Buenos Aires

Este Sanatorio, ubicado en la intersección de la Avda. Córdoba y Ecuador de la CABA, fue diseñado y construido sobre la base de criterios de arquitectura sostenible, sin elevar los costos constructivos¹⁶. Las soluciones de eficiencia energética y diseño bioclimático pasivo incorporadas a la obra incluyen sistemas de iluminación de alta eficiencia y fácil control, utilización de lámparas fluorescentes de bajo consumo y/o sistemas LED, diseño exterior para maximizar la protección solar pasiva durante los meses de verano (mediante aleros, parasoles fijos y sistemas de fachada ventilada y la incorporación de aislante térmico y doble vidrio hermético), instalación de sanitarios y grifería eficientes, recuperación de aguas grises y pluviales para descarga de sanitarios y riego, incorporación de sistemas de acondicionamiento del tipo VRV condensado por agua de gran eficiencia e instalación de serpentinas de intercambio geotérmico, sistemas recuperadores de calor entre extracción y toma de aire exterior, sistemas de bombeo y motores de ascensores de alta eficiencia, y control inteligente para regular el consumo eléctrico y de agua caliente.



grama de uso eficiente del agua es necesario contar con dispositivos medidores de flujo que permitan establecer los consumos en las diferentes áreas y definir las prioridades de actuación, oportunidades de intervención, potencial de ahorro y evaluación de resultados.

Por otro lado, los EAS son productores de aguas residuales, en las cuales debe destacarse la posible presencia de contaminantes emergentes, compuestos químicos no regulados ni monitoreados de forma sistemática pero cuya presencia creciente en cuerpos de agua genera preocupación ambiental y sanitaria². Incluyen fármacos, hormonas, productos de cuidado personal y aditivos industriales y mezclas complejas de sustancias activas que las plantas de tratamiento convencionales no logran eliminar.

Para evaluar el impacto de la actividad del establecimiento es útil determinar la carga de contaminantes físico-químicos y microbiológicos de sus aguas residuales, que representan un peligro potencial sobre la salud pública si son vertidos a la red cloacal sin tratamiento previo.

En Argentina, donde la infraestructura de saneamiento presenta limitaciones, es urgente incorporar

esta problemática en las políticas ambientales y sanitarias. Monitorear, reducir y tratar adecuadamente estos contaminantes es clave para proteger los ecosistemas y avanzar hacia EAS con enfoque Una Salud.

Alimentación

Una alimentación saludable en los EAS debe estar orientada al cuidado de los pacientes y los trabajadores proporcionando alimentos locales y nutritivos a través de prácticas alimentarias que contribuyan a disminuir la huella climática, mejorar la salud de sus pacientes, el personal y los visitantes.

Arquitectura y diseño sostenible

La arquitectura sostenible es un modo de concebir el diseño arquitectónico buscando optimizar el uso de recursos naturales y sistemas de edificación con el menor impacto ambiental. Sus principios incluyen la consideración de las condiciones climáticas, hidrográficas y los ecosistemas del entorno para obtener el máximo rendimiento. Además de la eficacia en el uso de materiales y energía en la etapa



En **Suizo Argentina** tenemos el compromiso de facilitar el acceso a productos y servicios integrales relacionados con la salud y el bienestar.

de construcción, focaliza la atención en la eficiencia energética, recolección y uso eficiente del agua y reducción de residuos³. Al manejo del diseño y la gestión de construcción descriptos se agregan el cuidado y la creación de ambientes gratos para pacientes y trabajadores, tal como se ilustra en el recuadro “Ejemplos de EAS con diseños sostenibles”.

Entre los sistemas de certificación ambientales que permiten evaluar la eficiencia de los edificios y el cumplimiento de estrategias sostenibles, se destaca el Sistema de Clasificación de Edificios Sostenibles (LEED, Leadership in Energy and Environmental Design)⁴.

Energía y EAS

Los EAS son grandes consumidores de energía, principalmente suministrada en forma de electricidad y gas natural y convertida en el interior en flujos internos tales como calor, frío y aire comprimido. La electricidad es la fuente más utilizada para sostener los sistemas de funcionamiento y de confort: alimenta equipos médicos, sistemas de ilumina-

ción, ventilación y aire acondicionado, equipos de computación, ascensores, compresores de aire y equipos diversos. Además requiere garantizarse un suministro continuo. Para poder implementar medidas de administración eficiente del uso de energía es necesario realizar un Diagnóstico Energético que permita identificar y evaluar las oportunidades y potenciales de ahorro energético.

Huella de Carbono en EAS

Cualquier acción orientada a disminuir la presión ambiental en términos de emisión de Gases con Efecto Invernadero (GEI) tendrá un impacto positivo sobre el ambiente. Por ello, formular una línea de base a través del cálculo de la Huella de Carbono como indicador, permitirá establecer programas tendientes a eliminar, disminuir o mitigar los impactos ambientales generados por emisiones del establecimiento.

Una forma adecuada para el cálculo de la Huella de Carbono en EAS es la basada en metodologías corporativas que permitan calcular las emisiones

Cuadro 2: aplicación de energías limpias en Establecimientos de Atención de la Salud

Fuente de Energía	Tecnología	Aplicaciones	Experiencias Internacionales	Experiencias nacionales
Solar	Paneles solares térmicos	Agua caliente sanitaria y calefacción	Muy extendido en Europa, Czeszochowa Voivodeship en Polonia	No se encontraron antecedentes
	Paneles fotovoltaicos	Provisión de energía eléctrica	Hospital Universitarios Erlangen, Alemania	Hospital Notti, Mendoza
	Arquitectura bioclimática	Eficiencia energética a partir de estrategias constructivas	Hospital General Universitario Santa Lucía, Cartagena, España	Hospital de Susques, Jujuy
Eólica	Aerogenerador	Electricidad renovable	Gundersen Health System, EEUU	No se encontraron antecedentes
	Biocombustibles	Transporte renovable	Gundersen Health System, EEUU	No se encontraron antecedentes
Biomasa	Biogás	Suministro de gas	ESI Hospital, Ernakulam, India; Gundersen Health System, EEUU	Hospital de Villa Domínguez, Entre Ríos.
	Calderas/estufas	Calefacción-Electricidad (en cogeneración)	Hospital Comarcal de Verin, Galicia, España	No se encontraron antecedentes
Geotérmica	Intercambiador geotérmico	Climatización	Hospital Mollet de Vallés, Barcelona, España	Sanatorio Finochietto, CABA

Fuente: Elaboración propia.

del conjunto de sus actividades. La metodología más extendida es la definida por el protocolo GHG (Green House Gases protocol)⁵, desarrollado entre el World Resources Institute, el World Business Council for Sustainable Development, empresas, gobiernos y asociaciones ambientalistas de todo el mundo.

La identificación de los mayores puntos de consumo y fuentes de emisión de GEI permite formular estrategias de acción orientadas a su eliminación, disminución y/o mitigación a través de la implementación de programas de ahorro y uso eficiente de la energía; planes de acción para revisiones técnico-mecánicas y mantenimiento de la flota de vehículos y ambulancias; inclusión de criterios ambientales en la adquisición de equipos médicos; inversión en instalación de equipos de generación de energía alternativa; sensibilización del personal sobre el uso de vehículos más eficientes, uso de combustibles alternativos, transportes limpios; promoción del reuso, reciclaje y reducción de residuos a fin de evitar las emisiones producidas en su tratamiento; implementación de criterios de selec-

ción de proveedores basados en sus acciones de reducción de emisiones y/o compensaciones.

Una de las formas en las que los EAS pueden recortar significativamente sus emisiones de GEI y reducir su huella de carbono es utilizando energía renovable. Algunos ejemplos de aplicación de las mismas en EAS se presentan en el cuadro 2.

Materiales y compras sostenibles

Tan variadas como las actividades que se desarrollan en un EAS es la naturaleza de los productos, materiales e insumos requeridos para llevarlas a cabo; tanto los necesarios para los procesos de prestación de servicios y cuidado de la salud de los pacientes como los de soporte y apoyo. Por listar algunos: materiales e insumos propios de las tareas administrativas, de limpieza y mantenimiento; suministros de oficina, mobiliario; insumos y productos de alimentación y cocina; insumos y productos y equipamiento médicos, productos textiles, sustancias químicas para actividades de desinfección, esterilización, diagnóstico, tratamiento, etc. Es por



Atendiendo a las nuevas necesidades de la Comunidad, Fecliba propone espacios de formación continua con tecnología de punta a través del Campus Virtual ISS (Instituto Superior en Salud), generando posibilidades de capacitación profesional, independientemente de la localización geográfica y la administración del tiempo de los participantes implicados.

Además, Fecliba invita a los interesados en ampliar su oferta de formación profesional en el ámbito de la Salud, sumándose a esta nueva forma de educación en línea. Como beneficio se brindará asesoramiento y seguimiento continuo, garantizando una prestación de excelencia y calidad.



Visite nuestro Campus virtual y conozca nuestros servicios:

cursos.fecliba.org.ar

lo tanto evidente cuan amplias son las posibilidades y puntos de intervención para ejercer acciones con impacto ambiental positivo.

Adoptar una política de compras ambientalmente sostenibles significa definir, en el proceso de contratación, criterios ambientales relacionados con todas las etapas del ciclo de vida de los productos e insumos que adquiere el EAS. Se pasa entonces del “mejor precio” al “mejor valor”. Las compras que tienen en cuenta la variable ambiental crean incentivos para que las industrias desarrollen políticas ambientales⁶.

Residuos de EAS (REAS)

Entendiendo como tales a los residuos generados en los servicios de atención de la salud humana por la realización de actividades de prevención, control, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación o investigación, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha señalado que entre el 75 al 90% de los REAS son asimilables a los generados en la comunidad (residuos domiciliarios) y el resto presenta características de peligrosidad⁷⁻⁸.

Esta fracción, que la normativa nacional designa como residuos biopatogénicos, patogénicos, patológicos o infecciosos en los 18 marcos legislativos diferentes que tienen las distintas provincias ar-

gentinas⁹, incluye “*todos aquellos desechos o elementos materiales orgánicos o inorgánicos en estado sólido y/o semisólido, que presentan cualquier característica de actividad biológica que pueda afectar directa o indirectamente a los seres vivos o causar contaminación del suelo, del agua o la atmósfera*”¹⁰.

Si bien heterogéneo, el marco normativo de la gestión de los REAS es claro y exigente, pero no garantiza su correcto cumplimiento. La experiencia indica que en muchos establecimientos hay todavía margen para mejoras, por ejemplo, en calidad de la separación en origen y en recuperación de materiales reciclables.

Sustancias peligrosas

Los EAS utilizan diversos compuestos que pueden ser peligrosos para la salud de los pacientes, los trabajadores, la comunidad y/o el ambiente ya sea en forma directa o convertidos en residuos peligrosos. Esto hace necesario limitar su exposición minimizando su uso o reemplazándolo por alternativas más seguras. Para un abordaje integral del manejo seguro de sustancias peligrosas es necesaria la identificación de los compuestos químicos, sus lugares de uso y el tratamiento seguro de sus residuos. En esta categoría, pueden considerarse productos tales como

Cuadro 3. Modelo de hoja metodológica

Nombre del Indicador	Nombre que define exactamente lo que muestra el indicador
Definición	Descripción corta de lo que muestra el indicador
Relevancia o Pertinencia	Especifica la importancia que tiene el indicador propuesto en la evaluación sobre el ambiente o respecto de la sostenibilidad
Alcance	Especifica las dinámicas que muestra o captura el indicador
Unidad de Medida	Especifica la unidad de medida del indicador y de las variables que lo componen
Descripción del Método	Describe brevemente el método mediante el cual se construye el indicador
Fórmula del Cálculo	Indica la fórmula de cálculo del indicador
Definición de las variables	Define cada una de las variables que componen el indicador
Método de captura de datos	Detalla el método a partir del cual se obtienen los datos
Limitaciones	Presenta aclaraciones respecto de las dimensiones o dinámicas que no pueden ser capturadas por el indicador
Periodicidad	Especifica el período de tiempo en que es actualizado el dato
Cobertura	Define el área, servicio o tipo de elemento sobre los que aplica el indicador
Fuente de datos	Detalla la fuente de datos para cada una de las variables
Disponibilidad de datos	Especifica la accesibilidad al dato
Observación	Consigna las observaciones que resulten pertinentes.

Fuente: Elaboración propia.

glutaraldehído, óxido de etileno, xilol, líquidos de revelado, mercurio, bisfenol A, DEHP (di(2-etilhexil) ftalato), retardantes de llama bromados y látex.


Una propuesta para alcanzar el objetivo de reemplazar las sustancias químicas nocivas con alternativas más seguras fue presentada por la Red Global de Hospitales Verdes y Saludables, en su "Guía para la sustitución de químicos peligrosos en el Sector Salud"¹¹.

Los indicadores son estimados en base a una Hoja Metodológica o ficha técnica que contiene las especificaciones necesarias para su correcta construcción e interpretación¹²¹², como se presenta en el cuadro 3.

Ejemplos de la aplicación de este diseño, aplicado en el Hospital General de Agudos Enrique Tornú de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires que dispone de 178 camas para internación y cuenta con un Área Programática que abarca una superficie de 14,2 km², incluyendo el CESAC N° 33 y el Anexo Playón Urquiza, han sido publicados¹³⁻¹⁴ definiendo la línea de base

Conclusiones

Los EAS tienen la responsabilidad de llevar a cabo sus actividades con el mínimo impacto sobre el ambiente, adoptando medidas que limiten su propia huella climática. Deben entonces conocer su estado de situación, trazar una línea de base y medir su progreso hacia un EAS sostenible. Es necesario diseñar, implementar y mantener acciones e intervenciones orientadas a prácticas eficientes de consumo de agua y energía, utilizar energías limpias, aplicar prácticas para reducir, reciclar y reusar sus materiales y residuos, evitar sustancias peligrosas y contaminantes, migrar hacia alimentos sanos y de producción local, y procurar el empleo de arquitectura y diseño de edificios verdes.

Pero sin duda, la herramienta más poderosa está en las manos de quienes forman parte del Sistema de Salud que tienen la responsabilidad, durante el desarrollo de sus actividades y en su lugar de trabajo, de hacer un uso racional de los recursos y del cuidado del ambiente. 

Referencias

- 1 OMS. Hospitals. Disponible en https://www.who.int/health-topics/hospitals#tab=tab_1
- 2 Wilkinson JL, ABA Boxar, DW Kolpin et al. (2022) Pharmaceutical pollution of the world's rivers. PNAS 119(8) e2113947119. <https://doi.org/10.1073/pnas.2113947119>
- 3 Spain Green Building Council. (2005) LEED-EB. Sistema de Clasificación de Edificios Sostenibles para Edificios Existentes, Mejoras, Operación y Mantenimiento. Disponible en: <http://www.spaingbc.org/files/LEED%20EB%20v2.0%20ESP%2003.pdf>
- 4 Ver <https://www.usgbc.org/leed>
- 5 Ver <https://ghgprotocol.org>
- 6 Compras Públicas Sustentables. Manual para incorporar criterios de sustentabilidad en las compras. ICLEI-IADS. Disponible en http://www.buenosaires.gob.ar/areas/med_ambiente/apra/des_sust/archivos/manual_cps_270813.pdf
- 7 Prüss A, E Giroult, P Rushbrook. (1999) Safe management of wastes from health-care activities. World Health Organization. Ginebra. Disponible en <https://www.who.int/publications/i/item/9789241548564>
- 8 Directrices Técnicas sobre el Manejo Ambientalmente Racional de los Desechos Biomédicos y Sanitarios. PNUMA y la Secretaría del Convenio de Basilea, 2003.
- 9 de Titto EH, MF Montecchia, L Brunstein, F Chesini. (2015) Normativas para la gestión de residuos biopatogénicos en Argentina. Rev. Argent Salud Pública 6(24):7-14.
- 10 Resolución (Ministerio de Salud) nro. 134/2016. Directrices nacionales para la gestión de residuos en establecimientos de atención de la salud. Disponible en <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=258993>
- 11 Salud sin daño. (2014) Guía para la sustitución de químicos peligrosos en el sector salud. Disponible en <https://saludsindano.org/sites/default/files/documents-files/2755/guia-quimicos-julio-2014.pdf>
- 12 Quiroga Martínez R. (2009) Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe. CEPAL, Serie de Manuales 61, Santiago, Chile.
- 13 Smith Rodríguez MR, E de Titto. (2018) Hospitales Sostenibles frente al cambio climático: Huella de carbono de un hospital público de la Ciudad de Buenos Aires. Rev. Argent Salud Pública 9(36):7-13.
- 14 Smith Rodríguez MR, E de Titto. (2021) Evaluación económico-ambiental de productos médicos de uso corriente en un hospital público de la Ciudad de Buenos Aires. Rev. Argent Salud Pública 13:e43.
- 15 Hernández A, G Lesino. (2007) Diseño y simulación computacional de sistemas pasivos y activos de calentamiento de aire para el nuevo hospital materno infantil de la localidad de Susques, provincia de Jujuy. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente 11:581. Disponible en: <http://www.cricyt.edu.ar/asades/modulos/averma/trabajos/2007/2007-t005-a011.pdf>
- 16 Arq. J. Sartorio integrante del estudio AFS a cargo del proyecto y dirección, comunicación personal, Mayo 13, 2015.