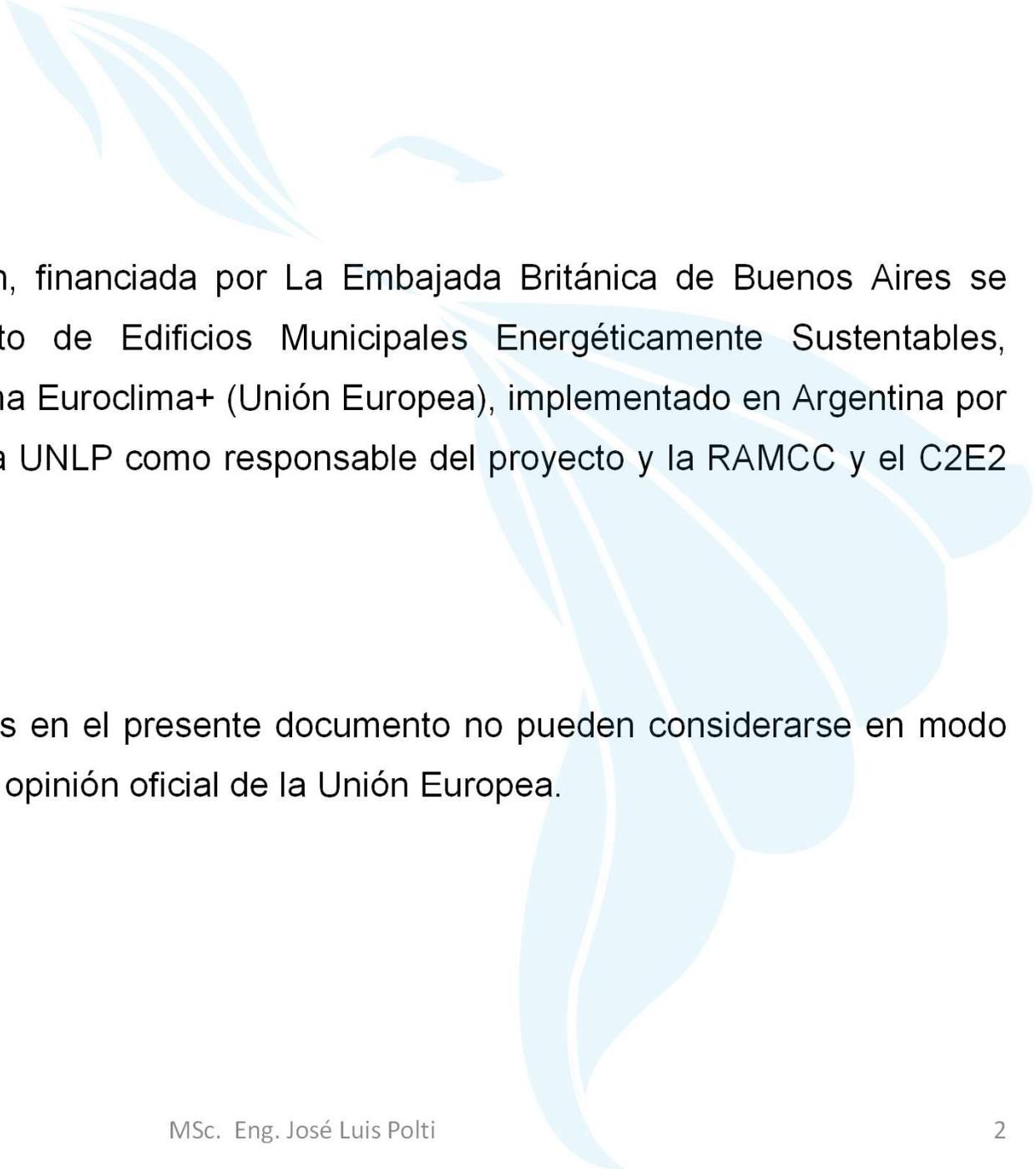


Medidas de eficiencia energética para edificios públicos

Financiado por la Embajada Británica de Buenos Aires y apoyado por Euroclima +



La presente capacitación, financiada por La Embajada Británica de Buenos Aires se enmarca en el Proyecto de Edificios Municipales Energéticamente Sustentables, financiado por el Programa Euroclima+ (Unión Europea), implementado en Argentina por la AFD y ejecutado por la UNLP como responsable del proyecto y la RAMCC y el C2E2 como socios.

Las opiniones expresadas en el presente documento no pueden considerarse en modo alguno como reflejo de la opinión oficial de la Unión Europea.



**RED ARGENTINA DE
MUNICIPIOS FRENTE AL
CAMBIO CLIMÁTICO**



Embajada Británica
Buenos Aires

Medidas de eficiencia energética para edificios públicos

Green & Smart Buildings (Edificios verdes e inteligentes)

Ciudad Inteligente Componentes





Smart Buildings



“Un edificio inteligente es aquel que responde a los requisitos de los ocupantes, organizaciones y sociedad. Es sostenible en términos de consumo de energía y agua, es poco contaminante en términos de emisiones y desechos; además es saludable en términos de bienestar para las personas que viven y trabajan ahí, o sea funcional según las necesidades del usuario”.



Fuente: “Green and Smart Buildings: A Key to Sustainable Global Solutions” Rudra Rameshwar Thapar Institute of Engineering and Technology, India Arun Solanki Gautam Buddha University, India Anand Nayyar <https://orcid.org/0000-0002-9821-6146> Duy Tan University, Vietnam Bandana Mahapatra <https://orcid.org/0000-0002-1388-5413> SOA, India, **enero 2020**

“El edificio verde es básicamente, la creación de un elemento de construcción eficaz y la adopción de un proceso adecuado que sea ambientalmente responsable y eficiente en el uso de los recursos. Estos métodos se utilizan en todas las fases de la construcción, o sea el análisis del ciclo de vida, desde el diseño hasta la deconstrucción”.



Fuente: “Green and Smart Buildings: A Key to Sustainable Global Solutions” Rudra Rameshwar Thapar Institute of Engineering and Technology, India Arun Solanki Gautam Buddha University, India Anand Nayyar <https://orcid.org/0000-0002-9821-6146> Duy Tan University, Vietnam Bandana Mahapatra <https://orcid.org/0000-0002-1388-5413> SOA, India, **enero 2020**



Smart & Green Buildings



El concepto de construcción ecológica se trata de aumentar la eficiencia con la que se están utilizando los recursos naturales utilizados como energía, agua, material, etc., reduciendo su impacto adverso sobre la salud humana, así como el medio ambiente durante todo el ciclo de vida de la construcción.

El concepto de construcción ecológica se extiende mucho más allá de la mera estructura del edificio. Los diversos conceptos cubiertos en Green Smart Building incluyen la planificación del sitio, la planificación comunitaria como así también el uso de la tierra.

Fuente: "Green and Smart Buildings: A Key to Sustainable Global Solutions" Rudra Rameshwar Thapar Institute of Engineering and Technology, India Arun Solanki Gautam Buddha University, India Anand Nayyar <https://orcid.org/0000-0002-9821-6146> Duy Tan University, Vietnam Bandana Mahapatra <https://orcid.org/0000-0002-1388-5413> SOA, India, **enero 2020**

Smart Buildings



“Según la Directiva 2018/844 / UE, indica la necesidad de descarbonizar "su parque de edificios“ considerando que casi el 50% del consumo de energía final de la Unión se utiliza para calefacción y refrigeración, del cual el 80% es utilizado en edificios. El objetivo de la Unión es seguir estrategias de renovación que den prioridad a la eficiencia energética y las fuentes de energía renovables tanto para la construcción de nuevos edificios y para transformar los edificios existentes en NZEB(Nearly Zero Energy Buildings) utilizando IoT (Internet of Things), (IoE) Internet of Energy”



Edificios Inteligentes Beneficios

- 1. **Mantenimiento predictivo:** los sensores pueden detectar y controlar el rendimiento técnico del edificio, pueden activar automáticamente los procedimientos de mantenimiento antes cualquier tipo de mal funcionamiento.
- 2. **Ahorro de energía:** los datos enviados por los sensores se pueden analizar cuidadosamente, realizando acciones rápidas para ajustes de temperatura e iluminación.
- 3. **Monitoreo efectivo:** con edificios inteligentes, todos los equipos se pueden monitorear y se puede reparar a tiempo, lo que hace que el mantenimiento sea muy económico y eficaz

Fuente: "Green and Smart Buildings: A Key to Sustainable Global Solutions" Rudra Rameshwar Thapar Institute of Engineering and Technology, India Arun Solanki Gautam Buddha University, India Anand Nayyar <https://orcid.org/0000-0002-9821-6146> Duy Tan University, Vietnam Bandana Mahapatra <https://orcid.org/0000-0002-1388-5413> SOA, India, **enero 2020**

Edificios Inteligentes Beneficios

- **4. Optimización de la Limpieza:** todo tipo de sensores de presencia pueden optimizar las operaciones de limpieza. Los datos detectados por los sensores pueden alertar al administrador de la instalación para que realice todas las operaciones de limpieza cuando sea o donde sea necesario.
- **5. Espacio rediseñado:** los sensores permiten una fácil identificación del área sobre utilizada e infrautilizada del edificio y puedo recomendar algunos ajustes haciendo uso de técnicas modernas como la IA (Inteligencia Artificial) y aprendizaje automático.

Fuente: "Green and Smart Buildings: A Key to Sustainable Global Solutions" Rudra Rameshwar Thapar Institute of Engineering and Technology, India Arun Solanki Gautam Buddha University, India Anand Nayyar <https://orcid.org/0000-0002-9821-6146> Duy Tan University, Vietnam Bandana Mahapatra <https://orcid.org/0000-0002-1388-5413> SOA, India, **enero 2020**



La Internet de la Energía (ITE) impacta en el sector energético de las ciudades inteligentes.

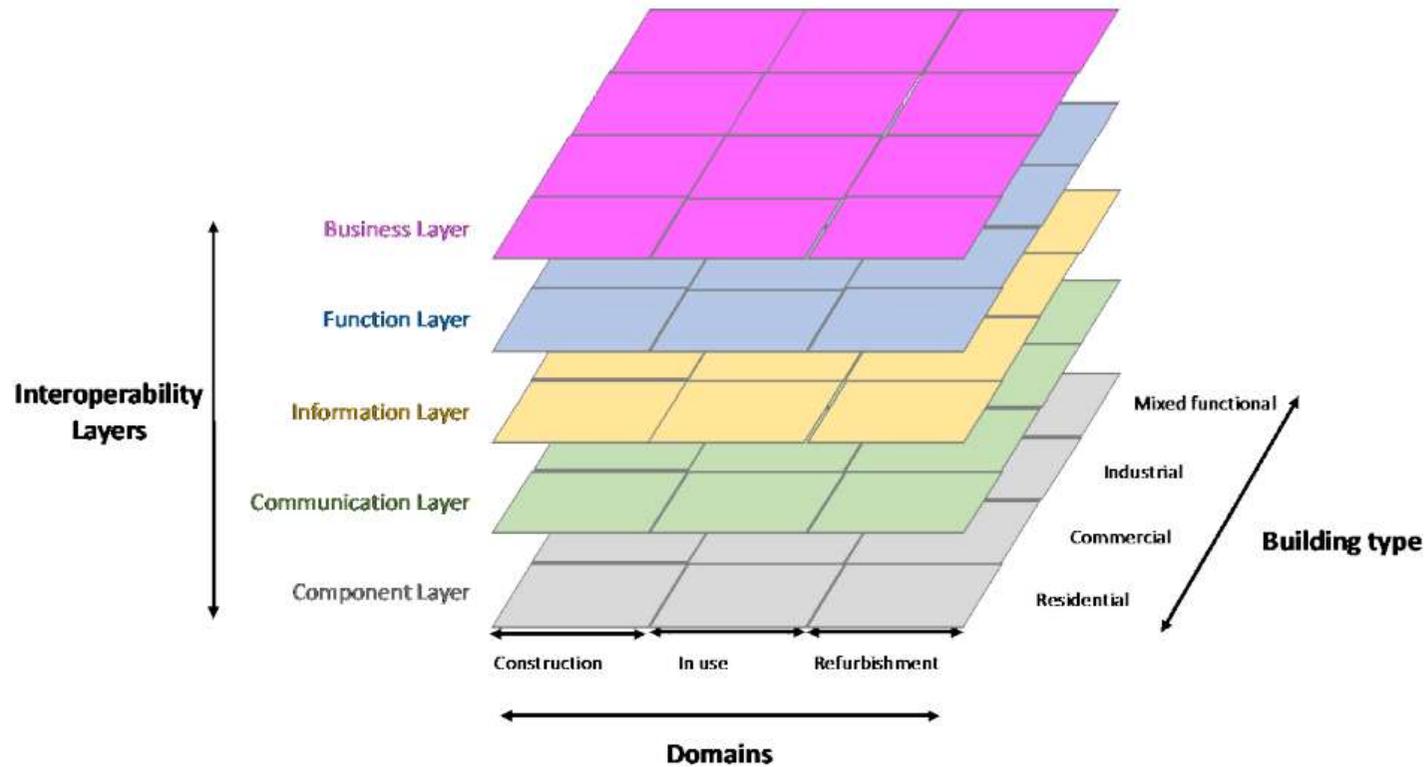
TABLE 1. Proposals for existing and new buildings according to **TABLE 2.** Establish the definition of the smart readiness indicator [2]. 2018/844/EU[2].

Proposals	Proposals
Focus on:	Improve:
Eggshell	Insulation
Heating	Thermal Comfort
Domestic Water Hot	Functionality
Cooling	Thermal comfort
Lightening	Visual comfort
Ventilation	Healthy conditions inside

	The Smart Readiness Indicator	
measures	enhanced functionality	energy performance
uses	information, communication technologies	electronic systems
points out the needs of	the occupants	the grid
indicates the value of	building automation	electronic monitoring
achieves	energy efficiency	confidence to occupants about saving

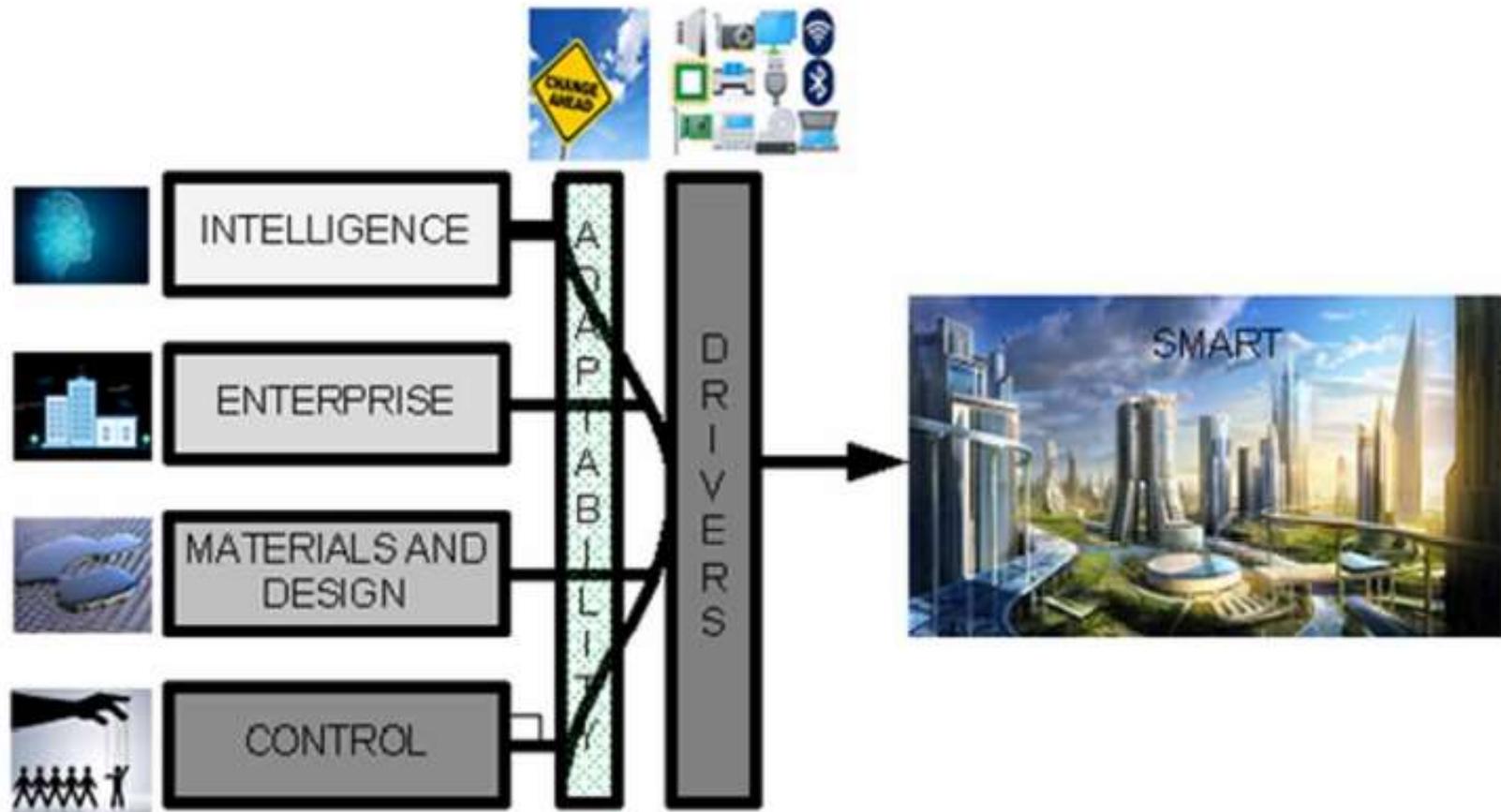
Fuente: IEEE “Energy Efficiency in Smart Buildings: IoT Approaches” C. K. METALLIDOU , K. E. PSANNIS, E. A.O POULOU EGYPTIADOU, marzo 2020

Contexto de la arquitectura del modelo de Smart Building



Fuente: "Smart Buildings and Urban Spaces" Zheng Ma, University of Southern Denmark, Nørregaard Jørgensen, University of Southern Denmark, Joy Dalmacio Billanes, University of Southern Denmark, **enero 2021**

Edificios Inteligentes Características



Fuente: "Green and Smart Buildings: A Key to Sustainable Global Solutions" Rudra Rameshwar Thapar Institute of Engineering and Technology, India Arun Solanki Gautam Buddha University, India Anand Nayyar <https://orcid.org/0000-0002-9821-6146> Duy Tan University, Vietnam Bandana Mahapatra <https://orcid.org/0000-0002-1388-5413> SOA, India, **enero 2020**

Edificios Inteligentes

Componentes esenciales

Hardware: en primer lugar, los edificios "inteligentes" necesitan la capacidad de reconocer lo que está sucediendo con el medio ambiente (dentro y fuera de un edificio), necesita algo así como los sentidos humanos.

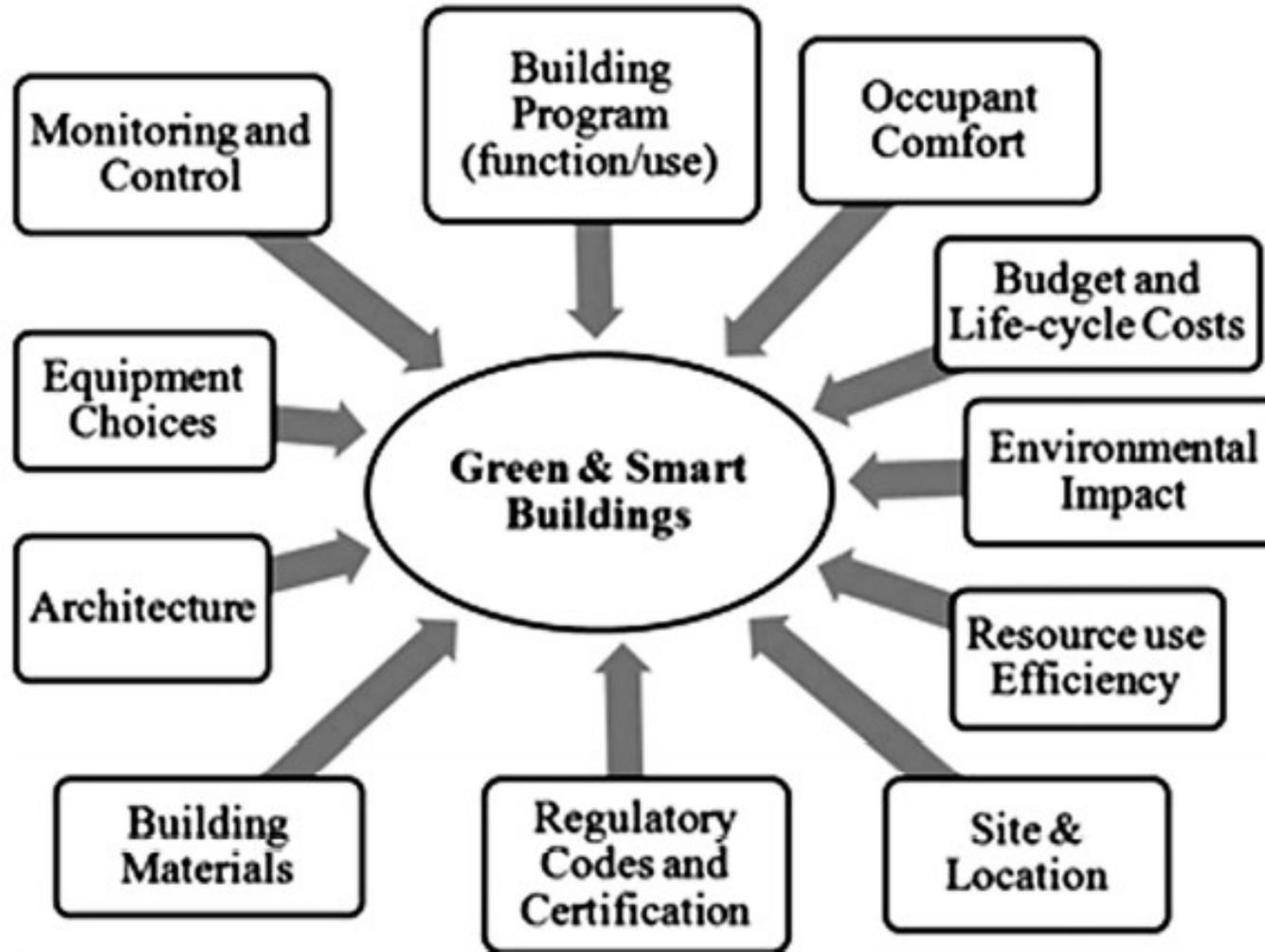
Software: los sensores y medidores solo proporcionan información sin procesar. Un edificio "inteligente" necesita extraer información útil, aprender de esta información, tomar decisiones e incluso predecir el estado futuro del medio ambiente y las actividades de las personas. Se realiza mediante un software especial que es la IA de un edificio.

Red: para permitir que el edificio actúe como un todo, se requiere una red de comunicación, esta conecta todos los dispositivos entre sí y con el componente de IA que es centro neurálgico de un edificio.

Fuente: "Green and Smart Buildings: A Key to Sustainable Global Solutions" Rudra Rameshwar Thapar Institute of Engineering and Technology, India Arun Solanki Gautam Buddha University, India Anand Nayyar <https://orcid.org/0000-0002-9821-6146> Duy Tan University, Vietnam Bandana Mahapatra <https://orcid.org/0000-0002-1388-5413> SOA, India, **enero 2020**

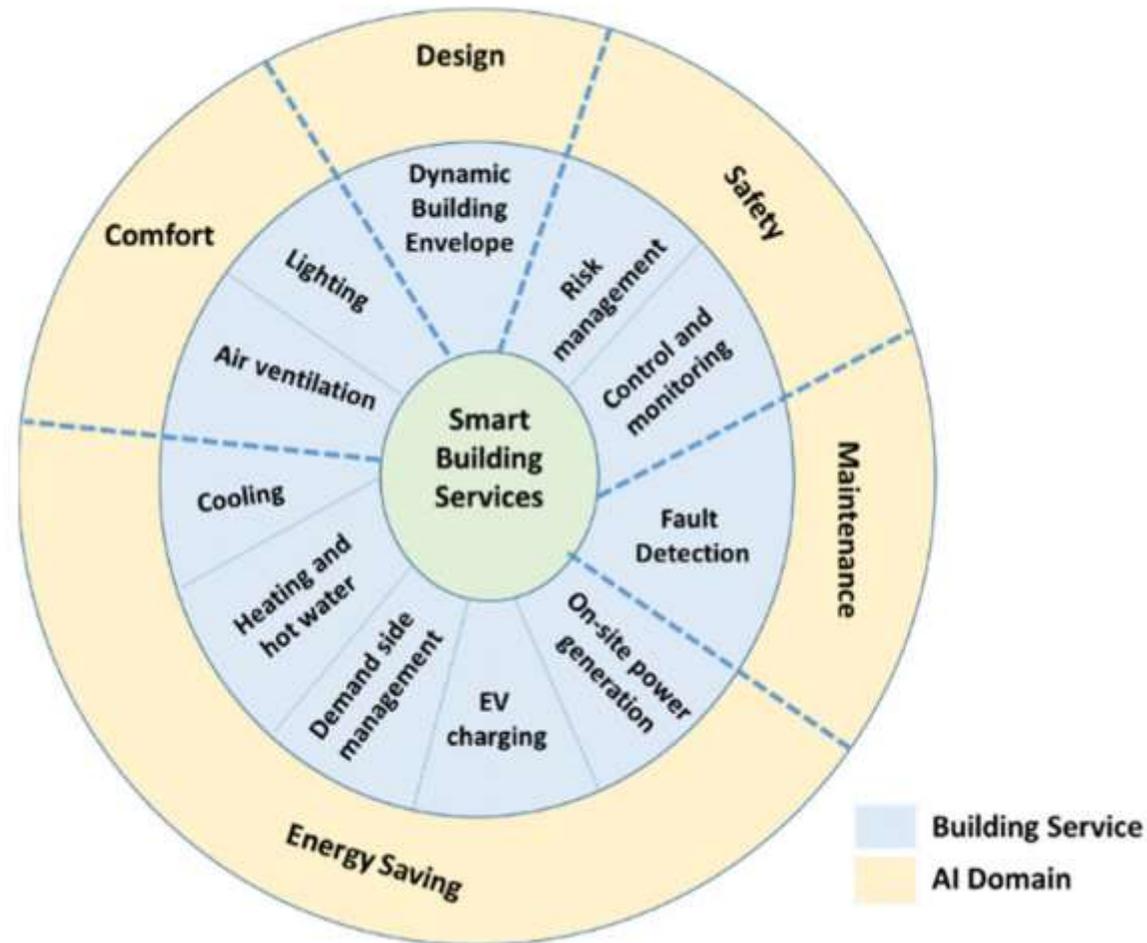


Edificios Verdes e Inteligentes Conceptos



Fuente: "Green and Smart Buildings: A Key to Sustainable Global Solutions" Rudra Rameshwar Thapar Institute of Engineering and Technology, India Arun Solanki Gautam Buddha University, India Anand Nayyar <https://orcid.org/0000-0002-9821-6146> Duy Tan University, Vietnam Bandana Mahapatra <https://orcid.org/0000-0002-1388-5413> SOA, India, **enero 2020**

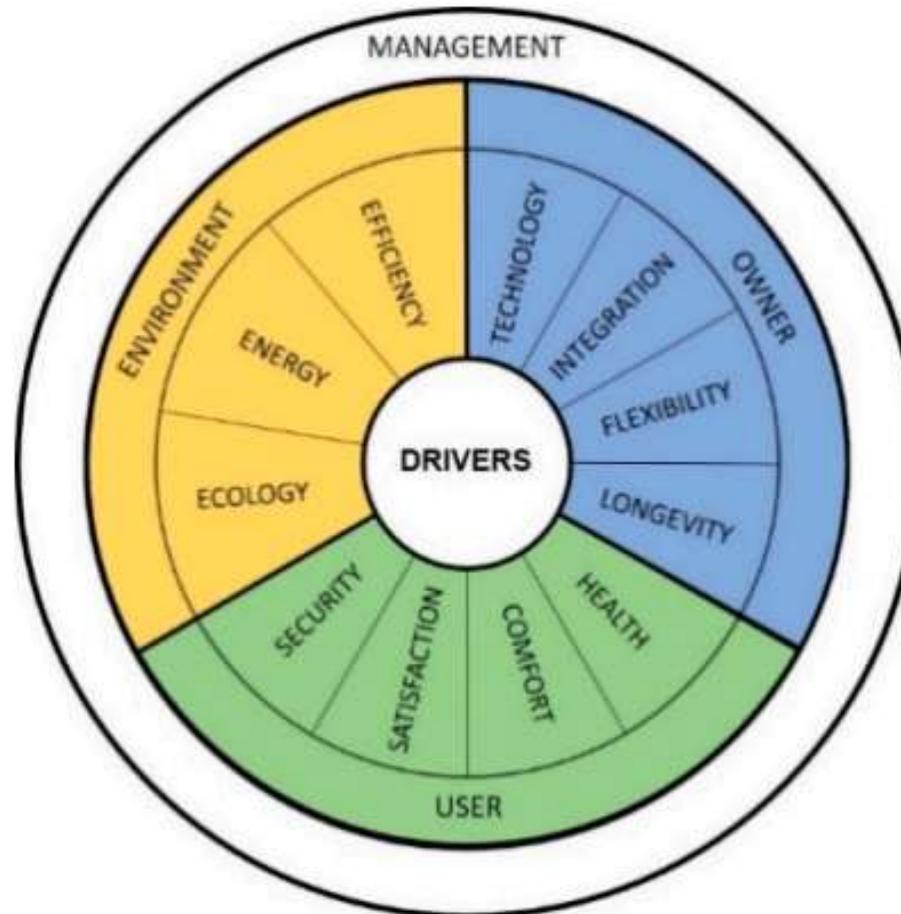
Construcción de servicios adecuados para vinculación con IA



Fuente: "Artificial Intelligence Evolution in Smart Buildings for Energy Efficiency" Hooman Farzaneh , Ladan Malehmirchegini, Adrian Bejan , Taofeek Afolabi, Alphonse Mulumba and Precious P. Daka **enero 2021**

MSc. Eng. José Luis Polti

Gestión de los edificios inteligentes agrupados por categoría.

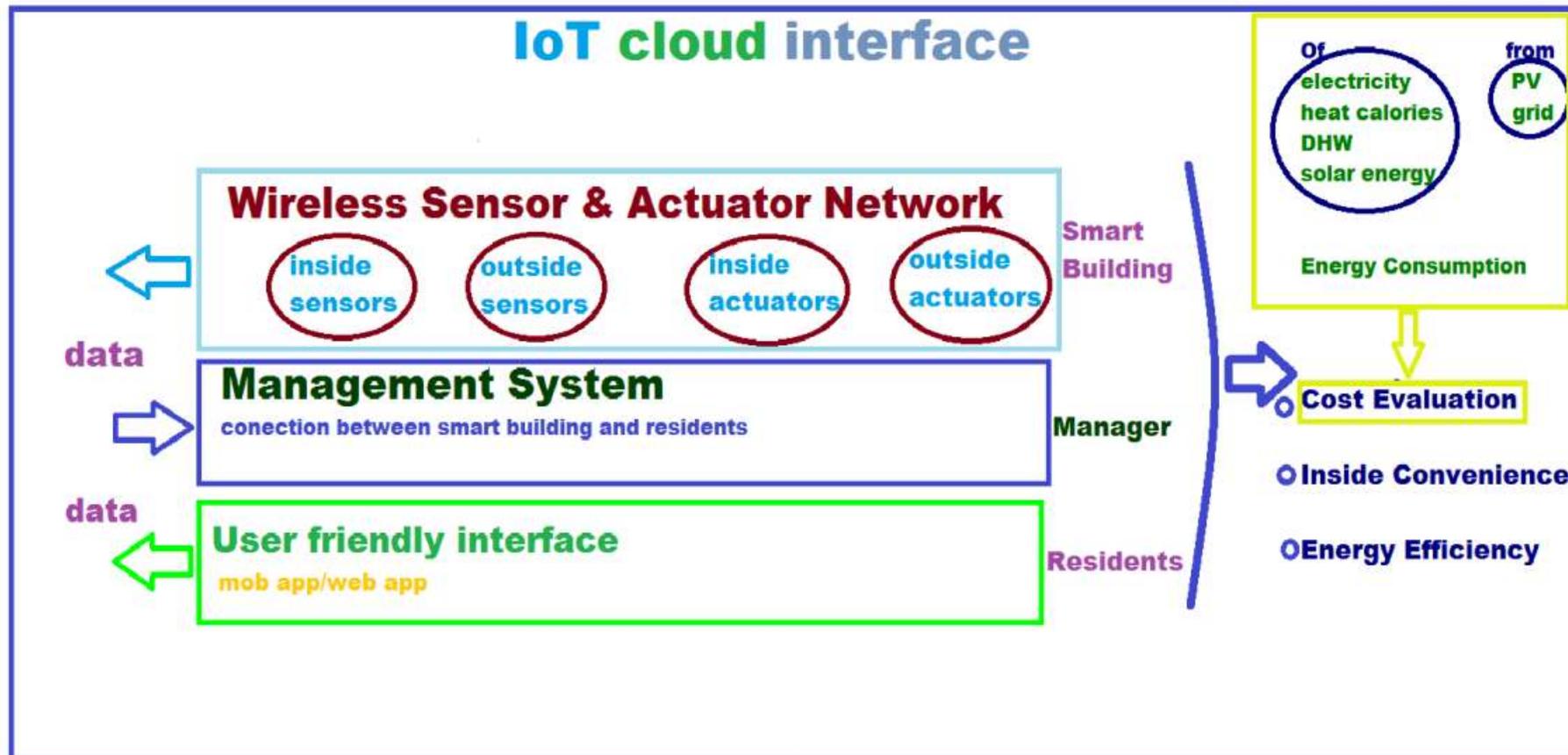


Fuente: "Smart Buildings: Systems and Drivers" Mariangela Monteiro Froufe , Christine Kowal Chinelli , André Luis Azevedo Guedes , Assed Naked Haddad, Ahmed W. A. Hammad4 and Carlos Alberto Pereira Soares, julio 2020

MSc. Eng. José Luis Polti

18

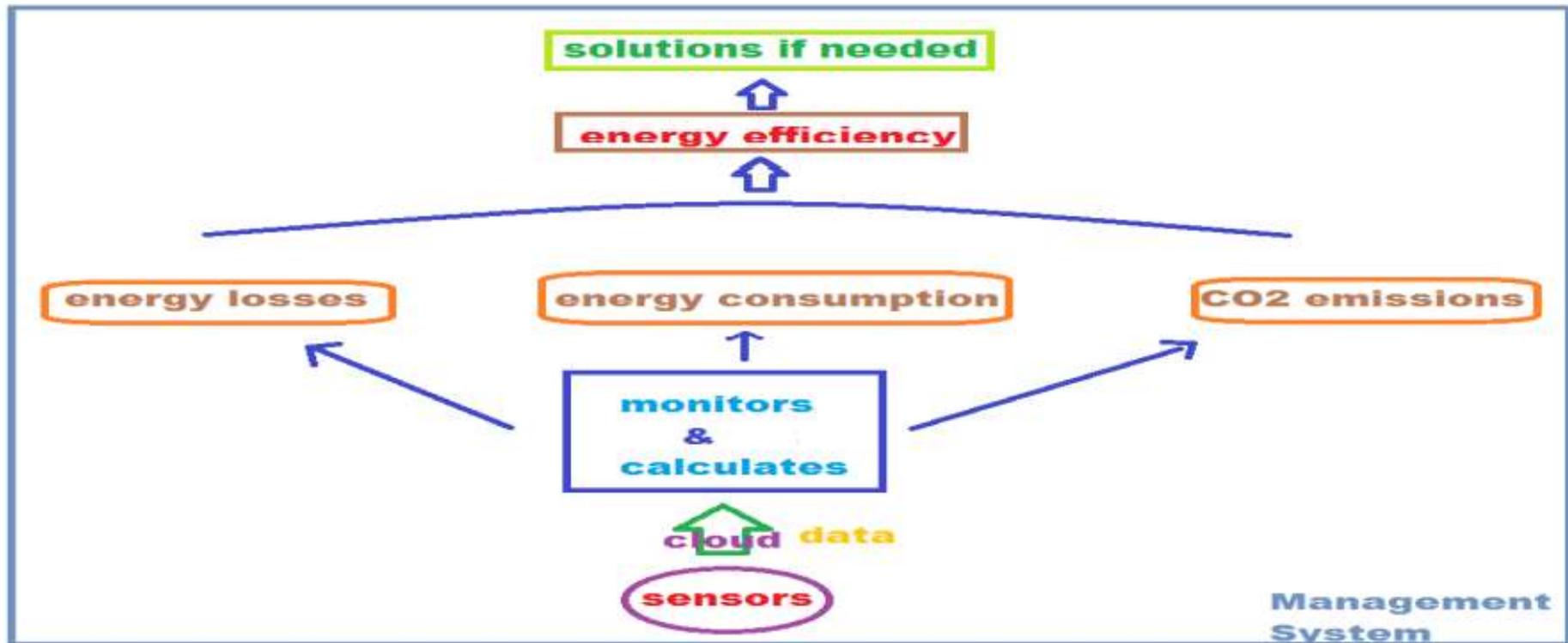
Sistema de gestión propuesto como modelo de un edificio inteligente.



Fuente: IEEE "Energy Efficiency in Smart Buildings" IoT Approaches C. K. METALLIDOU , K. E. PSANNIS, E. A.O POULOU EGYPTIADOU, marzo 2020

Smart Buildings

Sistema de gestión propuesto como modelo para un edificio existente



Fuente: IEEE "Energy Efficiency in Smart Buildings" IoT Approaches C. K. METALLIDOU , K. E. PSANNIS, E. A.O POULOU EGYPTIADOU, marzo 2020

Edificios Verdes e Inteligentes Tecnologías de diseño

Un diseño integrado exitoso nos ofrece el siguiente resultado:

- Establecer un equipo multidisciplinario que pueda trabajar en conjunto para enumerar objetivos comunes a lograr.
- Acuerdo anticipado sobre las propiedades del diseño del proyecto.
- Establecimiento de metas de desempeño del proyecto.

Fuente: "Green and Smart Buildings: A Key to Sustainable Global Solutions" Rudra Rameshwar Thapar Institute of Engineering and Technology, India Arun Solanki Gautam Buddha University, India Anand Nayyar <https://orcid.org/0000-0002-9821-6146> Duy Tan University, Vietnam Bandana Mahapatra <https://orcid.org/0000-0002-1388-5413> SOA, India, **enero 2020**



Edificios Verdes e Inteligentes

Áreas de especialización



Fuente: "Green and Smart Buildings: A Key to Sustainable Global Solutions" Rudra Rameshwar Thapar Institute of Engineering and Technology, India Arun Solanki Gautam Buddha University, India Anand Nayyar <https://orcid.org/0000-0002-9821-6146> Duy Tan University, Vietnam Bandana Mahapatra <https://orcid.org/0000-0002-1388-5413> SOA, India, **enero 2020**

Edificios Verdes e Inteligentes

Diseño cuantificable

Generar indicadores cuantificables para medir el resultado final energético y medioambiental y compararlos contra los objetivos de rendimiento.

- Describe los objetivos a alcanzar en los indicadores de desempeño
- Da el impacto potencial sobre las diversas estrategias de diseño.
- Introduce el proceso de diseño integrado que resulta en la reducción del costo del proyecto, los cronogramas de trabajo, la energía necesaria incluyendo en todo esto desempeño ambiental.

Fuente: "Green and Smart Buildings: A Key to Sustainable Global Solutions" Rudra Rameshwar Thapar Institute of Engineering and Technology, India Arun Solanki Gautam Buddha University, India Anand Nayyar <https://orcid.org/0000-0002-9821-6146> Duy Tan University, Vietnam Bandana Mahapatra <https://orcid.org/0000-0002-1388-5413> SOA, India, **enero 2020**

Edificios Verdes e Inteligentes

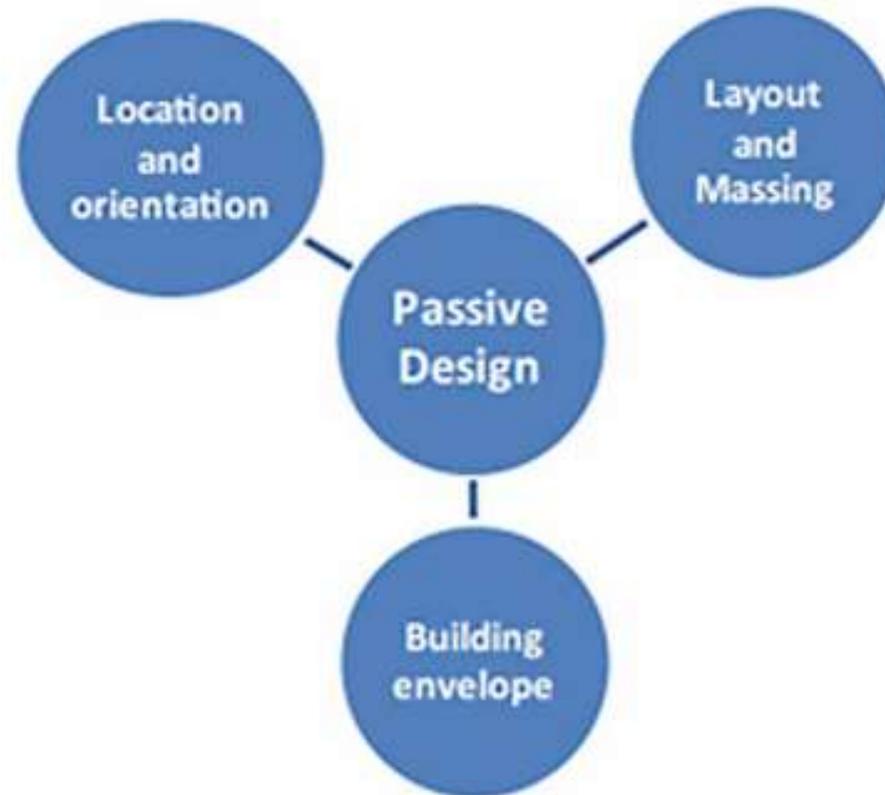
Diseño cuantificable

- Reconoce las estrategias de proyecto disponibles con su costo asociado, el tiempo requerido y la experiencia requerida para eliminar los costos en se incurren posteriormente en el diseño y procesos de construcción.
- Identifica socios, subvenciones disponibles, así como posibles colaboraciones, lo que ofrece experiencia, financiación, credibilidad, apoyo, etc.

Fuente: "Green and Smart Buildings: A Key to Sustainable Global Solutions" Rudra Rameshwar Thapar Institute of Engineering and Technology, India Arun Solanki Gautam Buddha University, India Anand Nayyar <https://orcid.org/0000-0002-9821-6146> Duy Tan University, Vietnam Bandana Mahapatra <https://orcid.org/0000-0002-1388-5413> SOA, India, **enero 2020**



Ventajas y desventajas de diseño pasivo



Fuente: "Green and Smart Buildings: A Key to Sustainable Global Solutions" Rudra Rameshwar Thapar Institute of Engineering and Technology, India Arun Solanki Gautam Buddha University, India Anand Nayyar <https://orcid.org/0000-0002-9821-6146> Duy Tan University, Vietnam Bandana Mahapatra <https://orcid.org/0000-0002-1388-5413> SOA, India, **enero 2020**



Ventajas y desventajas de diseño pasivo



- **Luz diurna:** reduce la necesidad de iluminación artificial, pero la exposición excesiva o inadecuada puede provocar deslumbramiento y molestias visuales.
- **Ventilación natural:** reduce la necesidad de maquinaria para la circulación de aire alrededor de la habitación
- **Enfriamiento natural:** reduce la energía necesaria para las condiciones de confort del aire acondicionado, reduciendo las condiciones de calentamiento.
- **Calefacción natural:** Utiliza la energía solar para mantener caliente la casa.
- **Sombreado:** puede reducir la exposición directa al calor durante el verano.

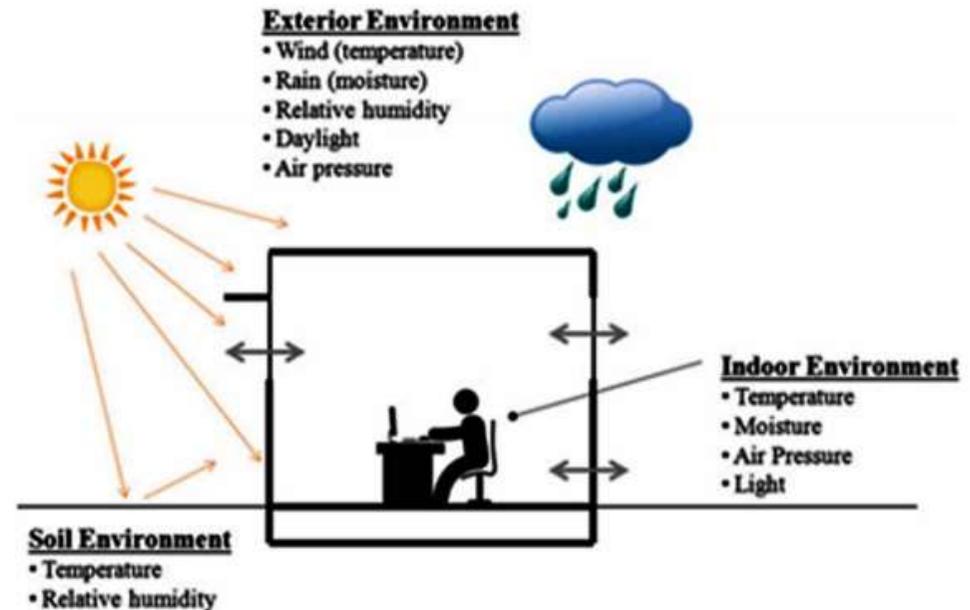
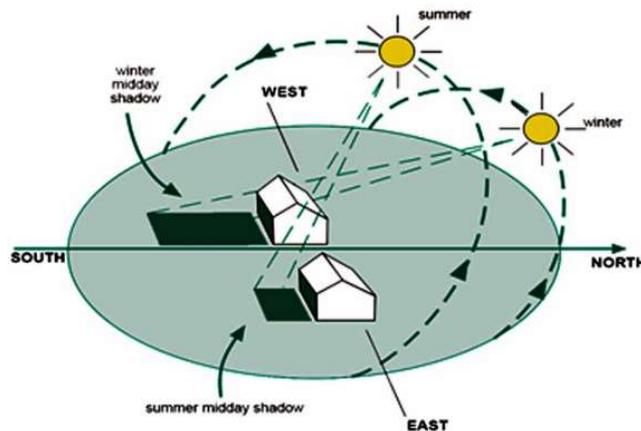
Fuente: "Green and Smart Buildings: A Key to Sustainable Global Solutions" Rudra Rameshwar Thapar Institute of Engineering and Technology, India Arun Solanki Gautam Buddha University, India Anand Nayyar <https://orcid.org/0000-0002-9821-6146> Duy Tan University, Vietnam Bandana Mahapatra <https://orcid.org/0000-0002-1388-5413> SOA, India, enero 2020



Factores principales del diseño pasivo



- Ubicación y orientación del edificio.
- Lay Out del edificio.
- Envoltente del edificio

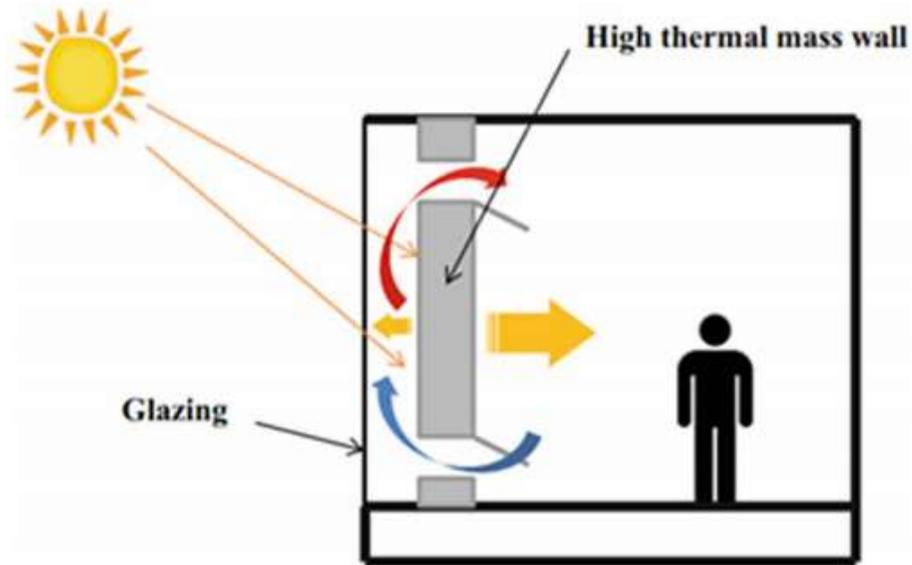


Fuente: "Green and Smart Buildings: A Key to Sustainable Global Solutions" Rudra Rameshwar Thapar Institute of Engineering and Technology, India Arun Solanki Gautam Buddha University, India Anand Nayyar <https://orcid.org/0000-0002-9821-6146> Duy Tan University, Vietnam Bandana Mahapatra <https://orcid.org/0000-0002-1388-5413> SOA, India, **enero 2020**

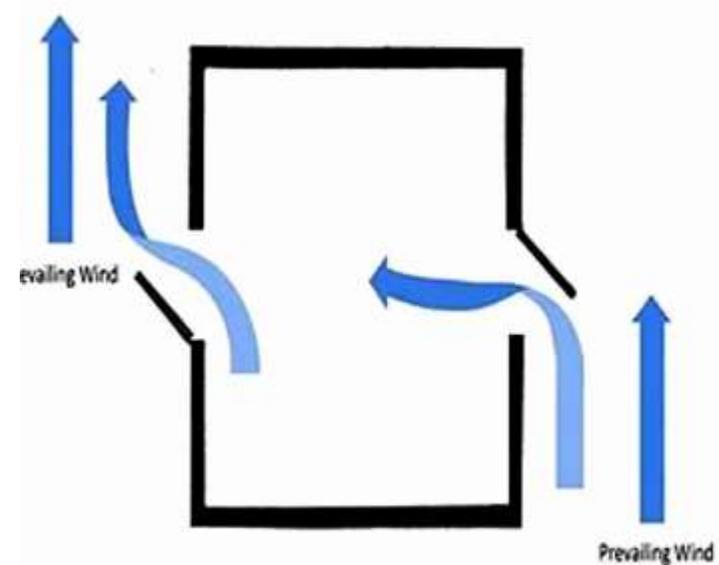
- **Techo:** la parte más alta del edificio.
- **Muro:** la estructura construida vertical que conecta el techo y el piso
- **Piso:** la superficie de conexión a tierra del edificio que se utiliza para caminar.
- **Aberturas:** Espacios abiertos en la estructura del edificio como ventanas, tragaluces, puertas.

Fuente: "Green and Smart Buildings: A Key to Sustainable Global Solutions" Rudra Rameshwar Thapar Institute of Engineering and Technology, India Arun Solanki Gautam Buddha University, India Anand Nayyar <https://orcid.org/0000-0002-9821-6146> Duy Tan University, Vietnam Bandana Mahapatra <https://orcid.org/0000-0002-1388-5413> SOA, India, **enero 2020**

Tecnologías de Climatización Pasiva



Calefacción



Refrigeración

Fuente: "Green and Smart Buildings: A Key to Sustainable Global Solutions" Rudra Rameshwar Thapar Institute of Engineering and Technology, India Arun Solanki Gautam Buddha University, India Anand Nayyar <https://orcid.org/0000-0002-9821-6146> Duy Tan University, Vietnam Bandana Mahapatra <https://orcid.org/0000-0002-1388-5413> SOA, India, enero 2020

Tecnologías de Diseño Activas

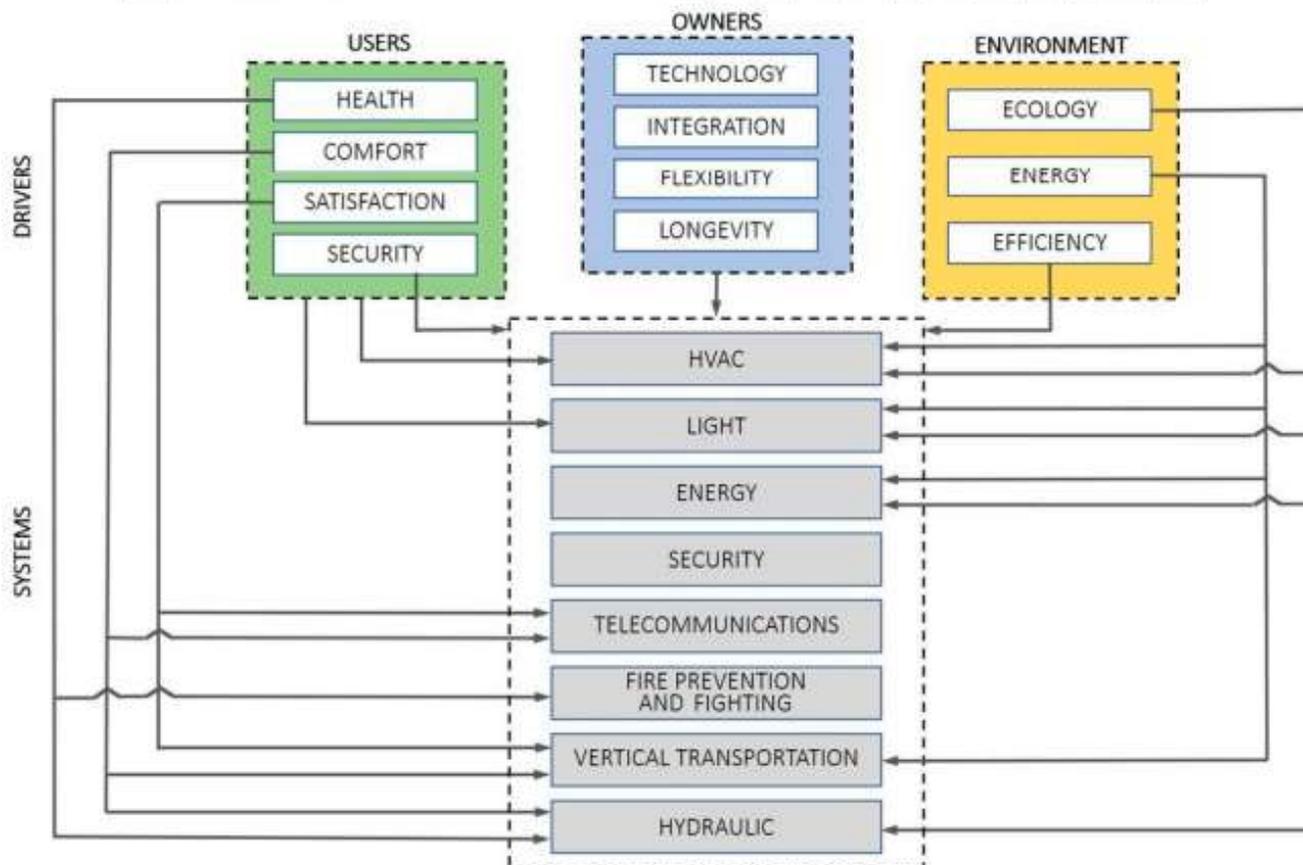
- Calefacción, ventilación aire acondicionado (HVAC)
- Iluminación
- Equipos auxiliares ascensores, escaleras mecánicas, bombas etc.

Fuente: "Green and Smart Buildings: A Key to Sustainable Global Solutions" Rudra Rameshwar Thapar Institute of Engineering and Technology, India Arun Solanki Gautam Buddha University, India Anand Nayyar <https://orcid.org/0000-0002-9821-6146> Duy Tan University, Vietnam Bandana Mahapatra <https://orcid.org/0000-0002-1388-5413> SOA, India, **enero 2020**



		Drivers										
		HEALTH	COMFORT	SATISFACTION	SECURITY	TECHNOLOGY	INTEGRATION	FLEXIBILITY	LONGEVITY	ECOLOGY	ENERGY	EFFICIENCY
Systems	HEATING, VENTILATION AND AIR COND. SYSTEM (HVAC)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	LIGHT SYSTEM	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	ENERGY SYSTEM				•	•	•	•	•	•	•	•
	SECURITY SYSTEM				•	•	•	•	•			•
	TELECOMMUNICATIONS SYSTEM		•	•	•	•	•	•				•
	FIRE PREVENTION AND FIGHTING SYSTEM	•			•	•	•	•				•
	VERTICAL TRANSPORTATION SYSTEM		•	•	•	•	•	•			•	•
	HYDRAULIC SYSTEM	•	•		•	•	•	•			•	•

Relaciones entre controladores y sistemas



Fuente: "Smart Buildings: Systems and Drivers" Mariangela Monteiro Froufe , Christine Kowal Chinelli , André Luis Azevedo Guedes , Assed Naked Haddad, Ahmed W. A. Hammad4 and Carlos Alberto Pereira Soares, julio 2020

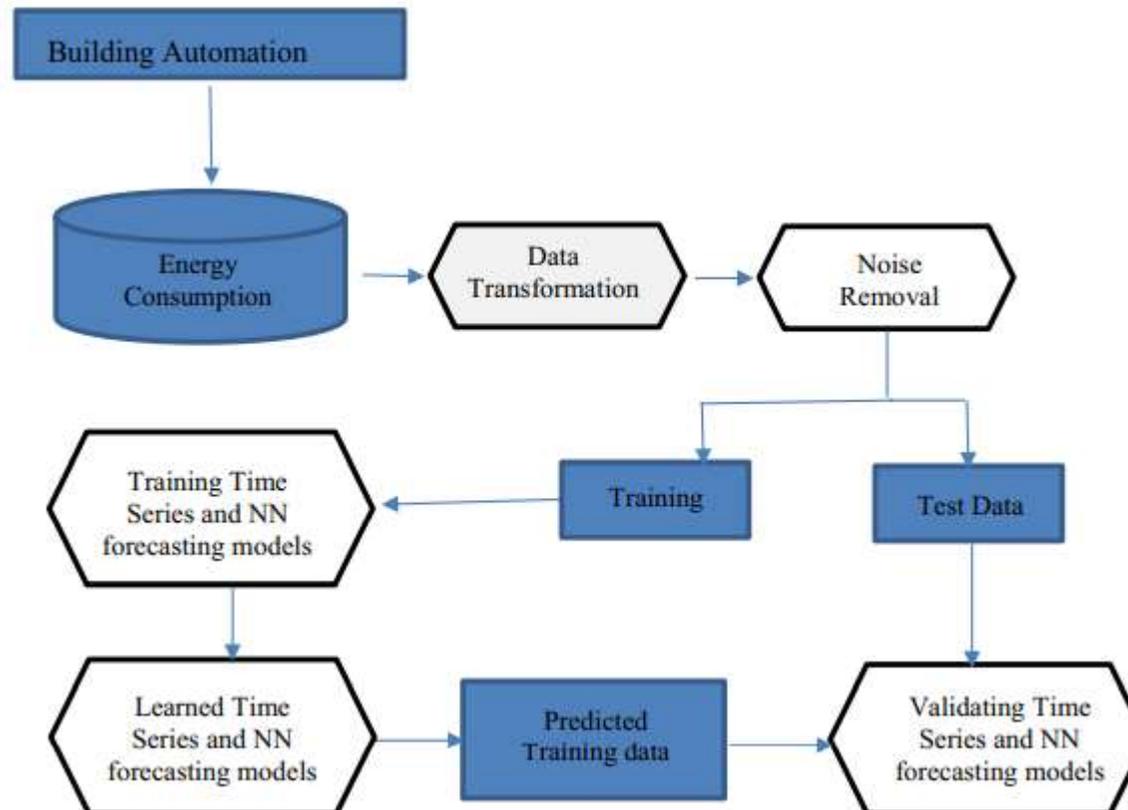
- Temperatura del aire que rodea al usuario
- Humedad relativa o contenido de humedad en el aire
- Velocidad del aire o tasa de movimiento del aire
- Cantidad de ocupantes
- Metabolismo de la energía liberada por el cuerpo humano (Calor sensible).

Fuente: "Green and Smart Buildings: A Key to Sustainable Global Solutions" Rudra Rameshwar Thapar Institute of Engineering and Technology, India Arun Solanki Gautam Buddha University, India Anand Nayyar <https://orcid.org/0000-0002-9821-6146> Duy Tan University, Vietnam Bandana Mahapatra <https://orcid.org/0000-0002-1388-5413> SOA, India, **enero 2020**

- **Flujo luminoso:** se mide en "lúmenes". Esta es la cuantificación de la luz que proviene de las diversas direcciones.
- **Intensidad luminosa:** es la medida de la cantidad de iluminación que proviene de varias fuentes que se desplazan en ciertas direcciones . Se mide como "Candelas"
- **Luminancia IL:** la cantidad de luz que incide sobre la superficie medida en "lux" (Lumen / m²)
- **Luminancia:** la cantidad de luz reflejada por una superficie. Se mide en candelas por metro cuadrado (cd / m²).

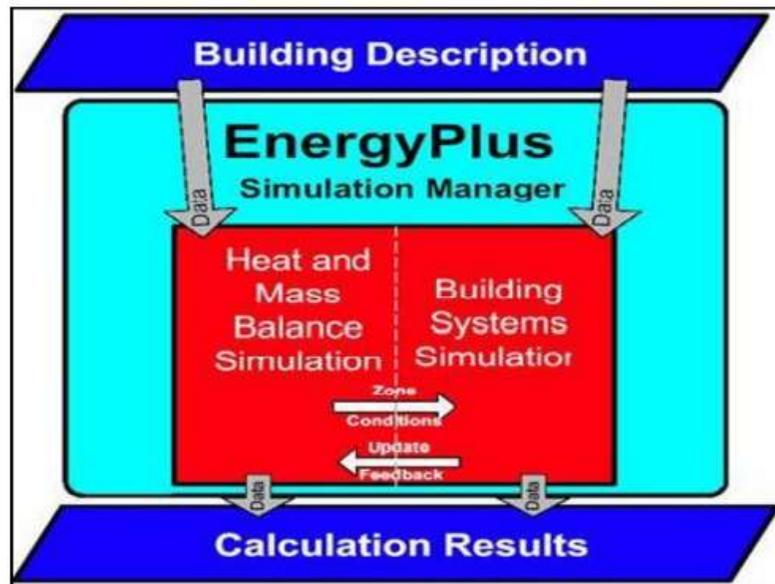
Fuente: " Green and Smart Buildings: A Key to Sustainable Global Solutions" Rudra Rameshwar Thapar Institute of Engineering and Technology, India Arun Solanki Gautam Buddha University, India Anand Nayyar <https://orcid.org/0000-0002-9821-6146> Duy Tan University, Vietnam Bandana Mahapatra <https://orcid.org/0000-0002-1388-5413> SOA, India, enero 2020

Pronóstico de la demanda máxima de energía para edificios inteligentes- Flujo de Trabajo

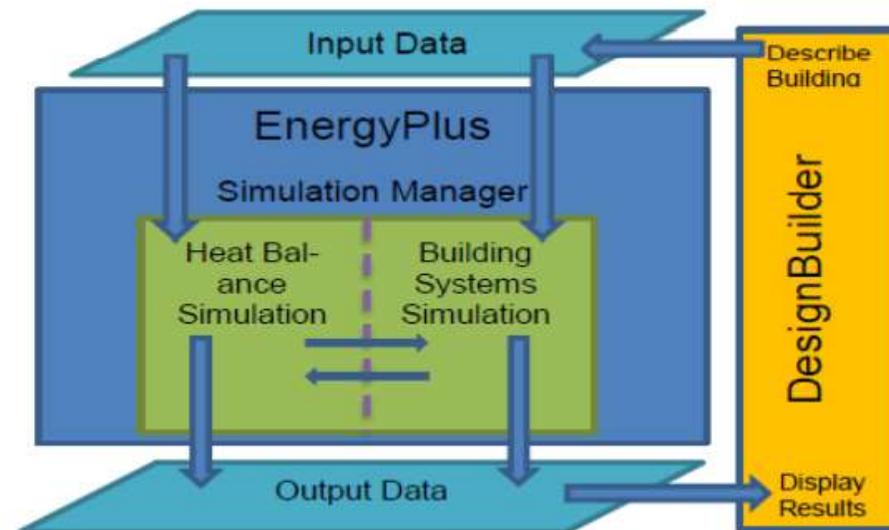


Fuente: "Forecasting peak energy demand for smart buildings" Mona A. Alduailij, Ioan Petri, Omer Rana, Mai A. Alduaili, bdulrahman S. Aldawood4, noviembre 2020

Auditoría energética de edificios inteligentes

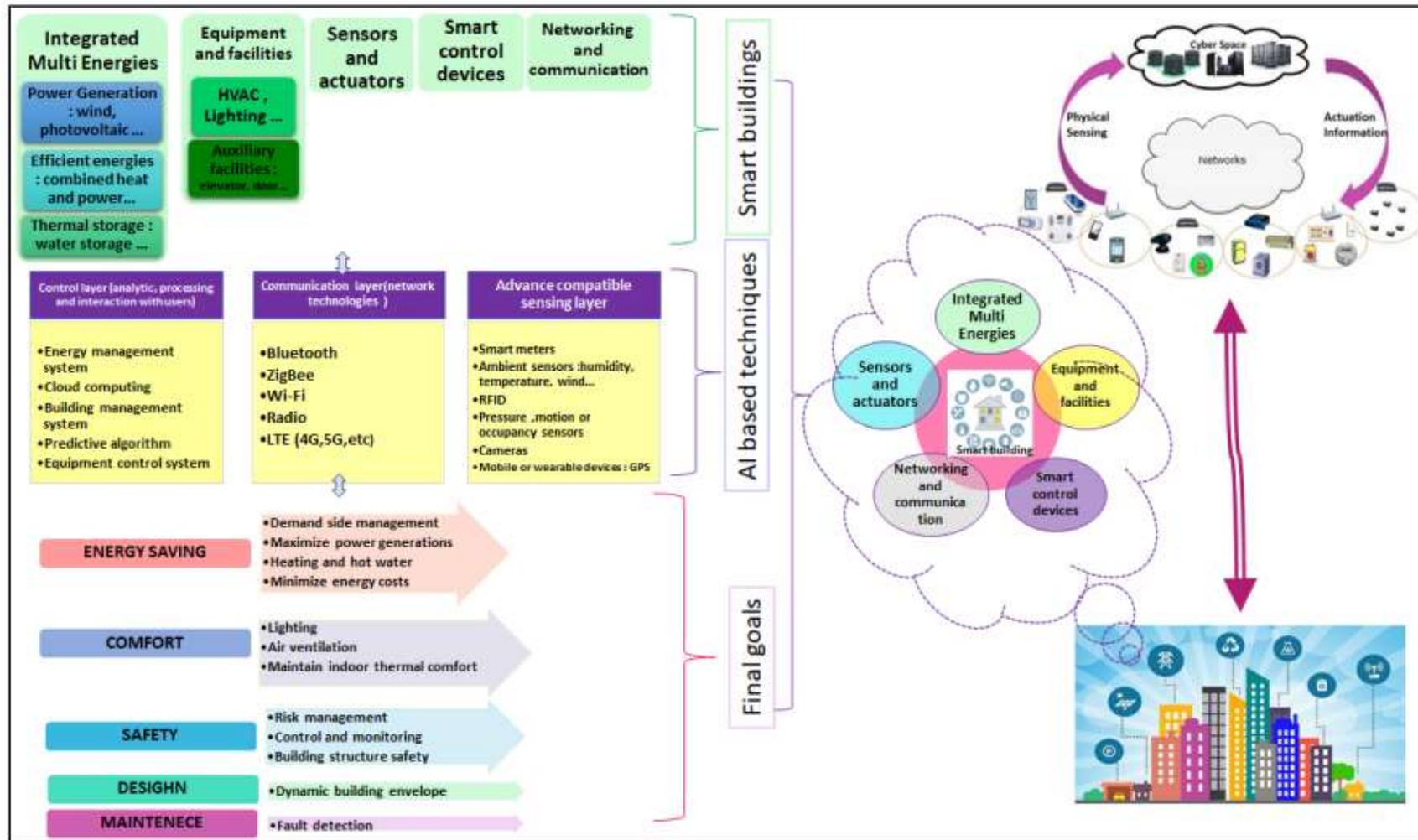


Resumen de EnergyPlus
(Departamento de Energía de
EE. UU., 2016)



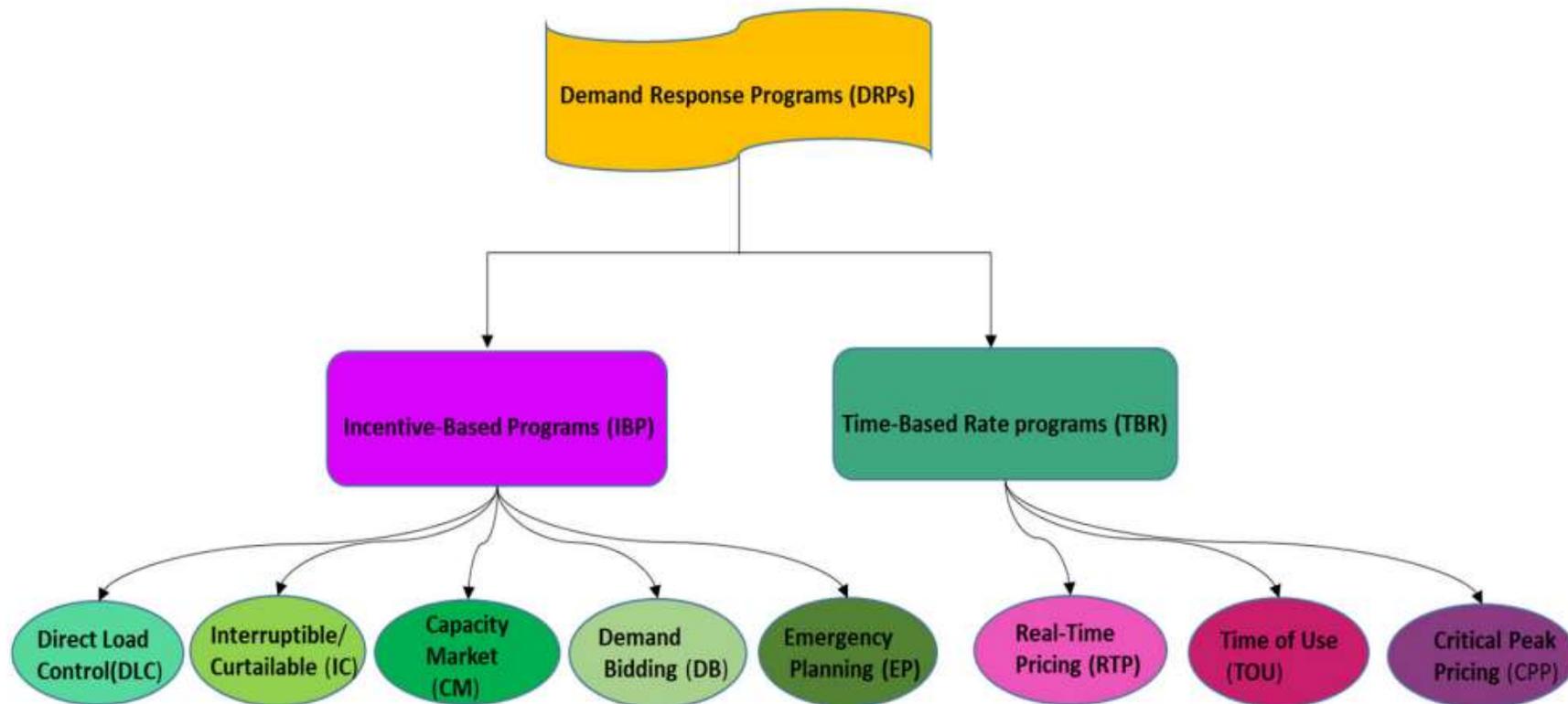
Interacción entre energyplus y
designbuilder

Evolución de la IA en Smart Buildings para la eficiencia energética.



Fuente: "Artificial Intelligence Evolution in Smart Buildings for Energy Efficiency" Hooman Farzaneh , Ladan Malehmirchegini, Adrian Bejan , Taofeek Afolabi, Alphonse Mulumba and Precious P. Daka **enero 2021**

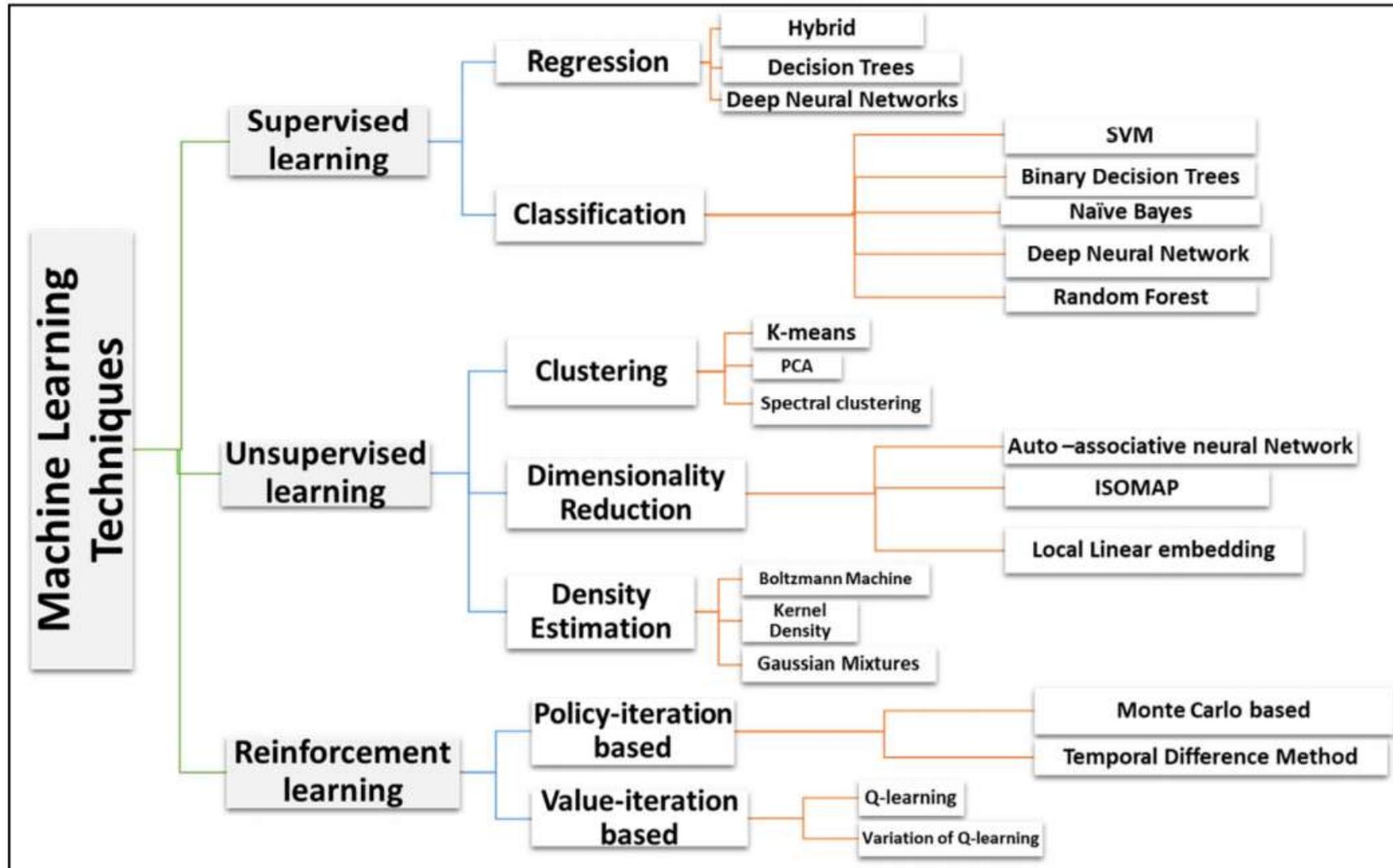
Clasificación de los programas para respuesta a la demanda



Fuente: "Artificial Intelligence Evolution in Smart Buildings for Energy Efficiency" Hooman Farzaneh , Ladan Malehmirchegini, Adrian Bejan , Taofeek Afolabi, Alphonse Mulumba and Precious P. Daka **enero 2021**

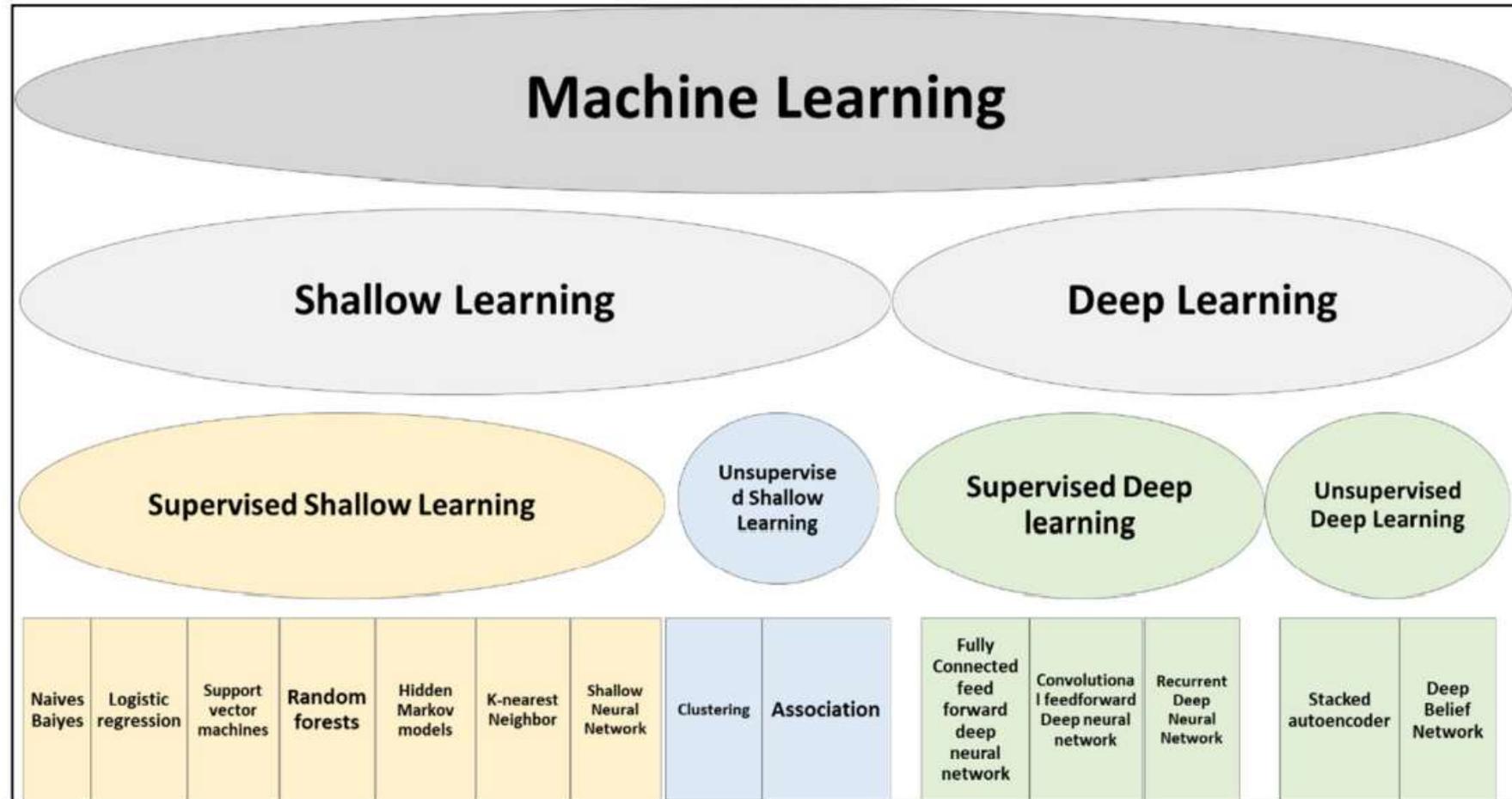
MSc. Eng. José Luis Polti

Clasificación de técnicas de aprendizaje automático



Fuente: "Artificial Intelligence Evolution in Smart Buildings for Energy Efficiency" Hooman Farzaneh , Ladan Malehmirchegini, Adrian Bejan , Taofeek Afolabi, Alphonse Mulumba and Precious P. Daka enero 2021

Clasificación de algoritmos comunes de aprendizaje automático



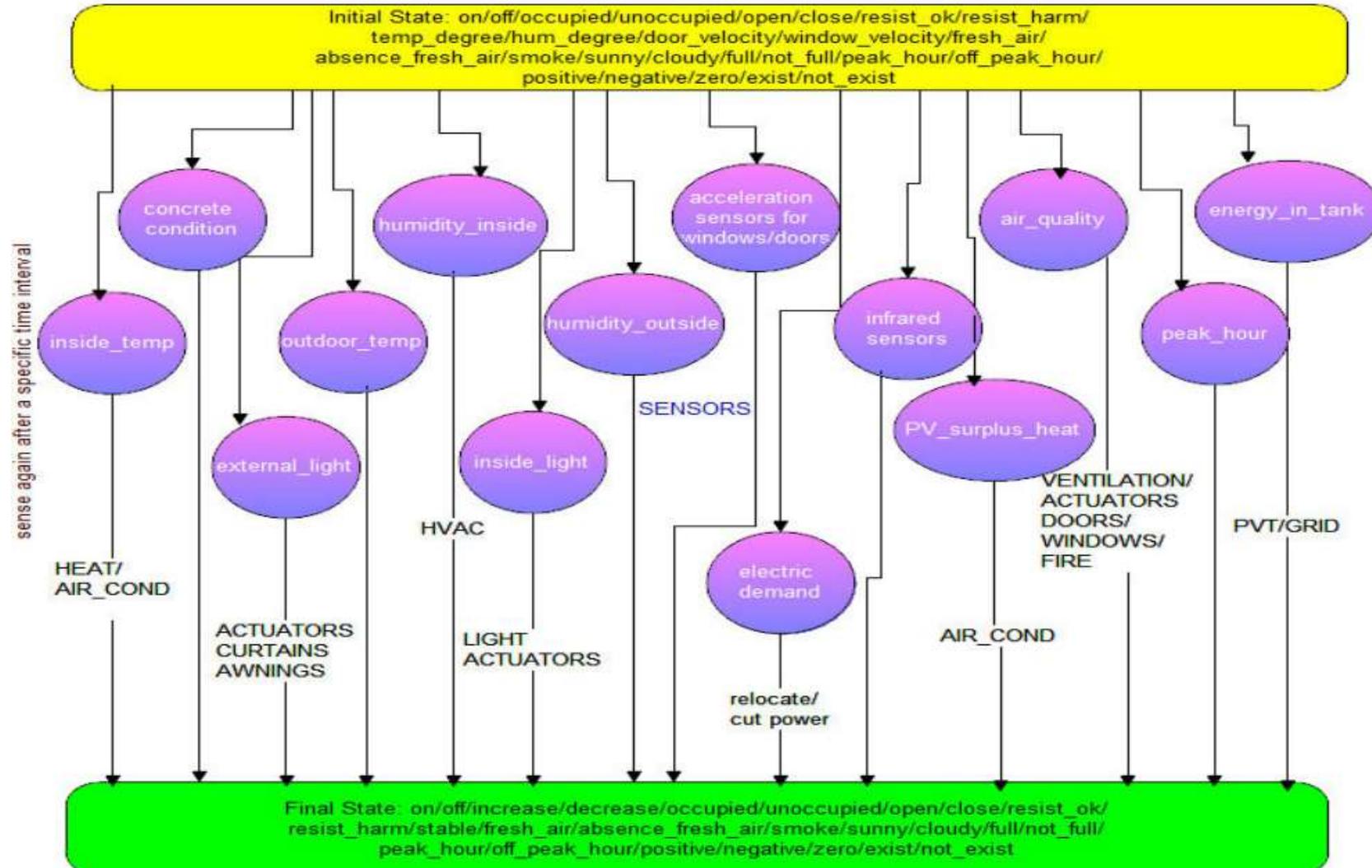
Fuente: "Artificial Intelligence Evolution in Smart Buildings for Energy Efficiency" Hooman Farzaneh , Ladan Malehmirchegini, Adrian Bejan , Taofeek Afolabi, Alphonse Mulumba and Precious P. Daka **enero 2021**



Smart Buildings

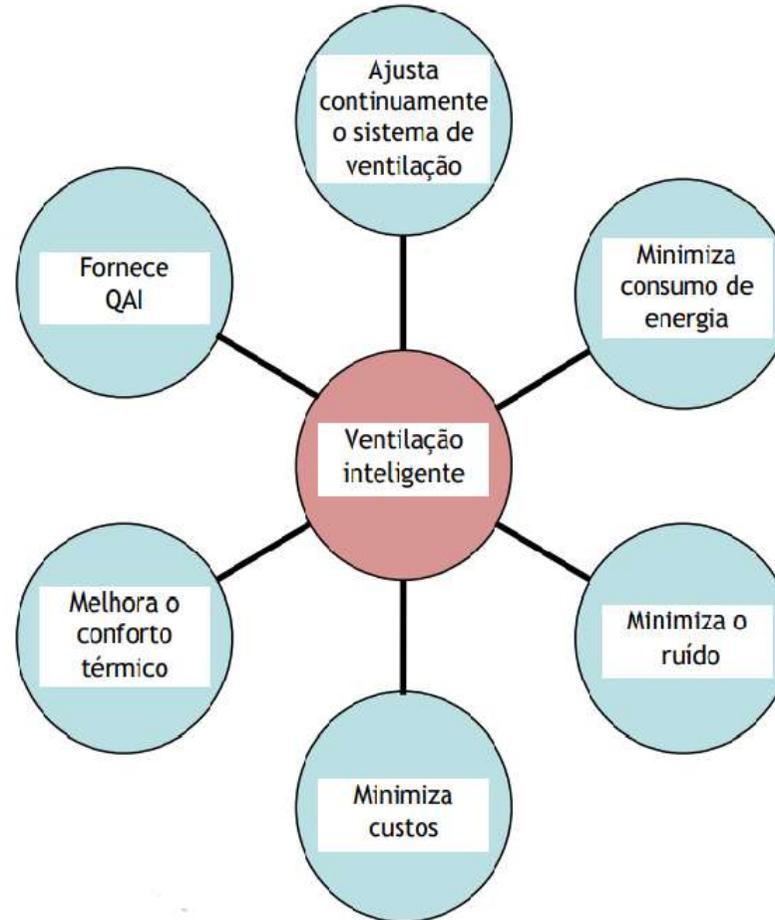


Propuesta de red de actuadores y sensores



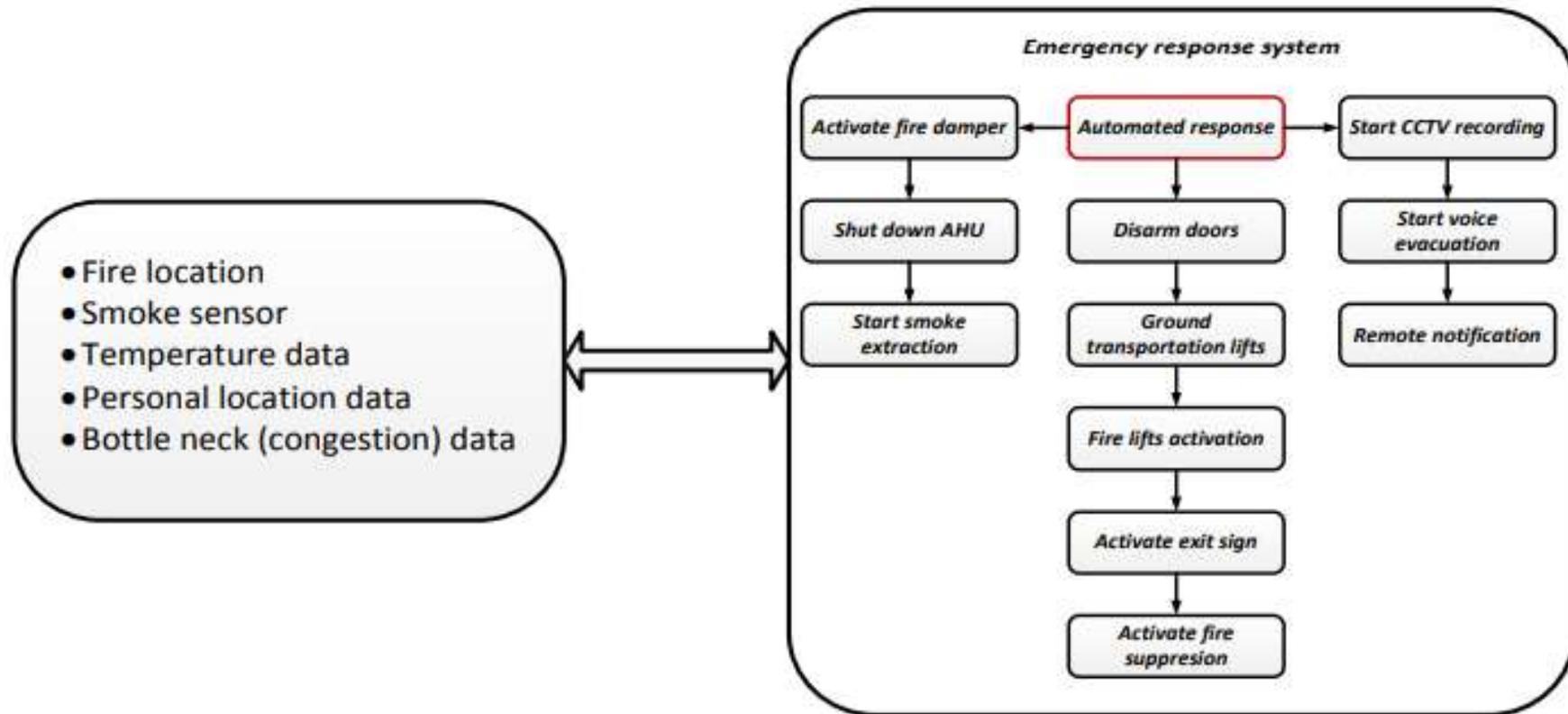
Fuente: IEEE "Energy Efficiency in Smart Buildings" IoT Approaches C. K. METALLIDOU , K. E. PSANNIS, E. A.O POULOU EGYPTIADOU, marzo 2020

Ventajas del sistema de ventilación inteligente



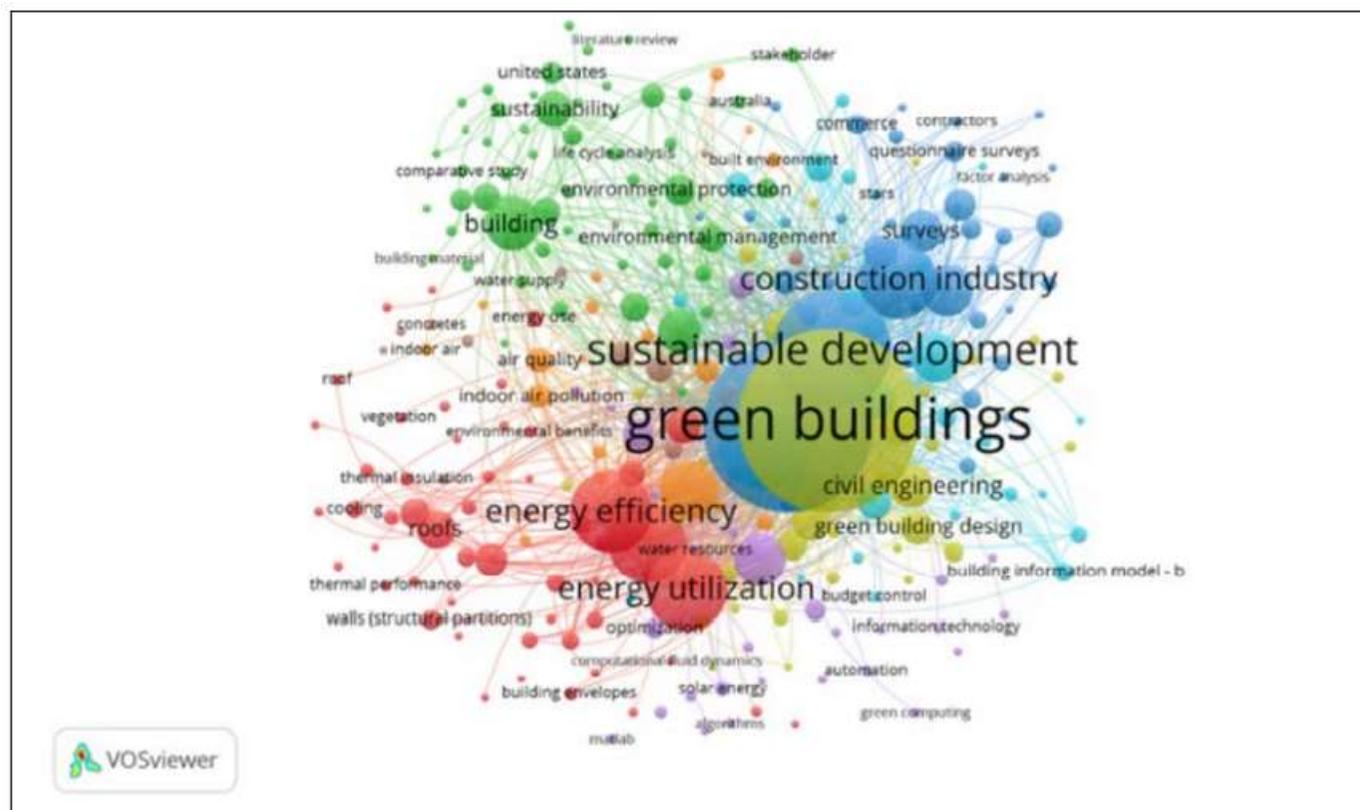
Fuente: “Ventilação inteligente: uma contribuição para o edifício inteligente” International Congress on Engineering, M. Pinto noviembre 2019

Sistema de emergencias con usando tecnología inteligente.



Fuente: "Lift as Subject of Risk Analysis in the Context of Smart Buildings" Juraj Glatz, Juraj Sinay, Marianna Tomašková , Marta Vargová Technical University of Košice, faculty of Mechanical Engineering, Department of Production Security and Quality, Letná , Slovak Republic {Juraj.Glatz, Juraj.Sinay, Marianna.Tomaskova, Marta.Vargova, enero 2020

Mapa de términos realizados sobre título, palabras clave y resumen de los aportes científicos del tema “Acondicionamiento del aire en edificios verdes”.

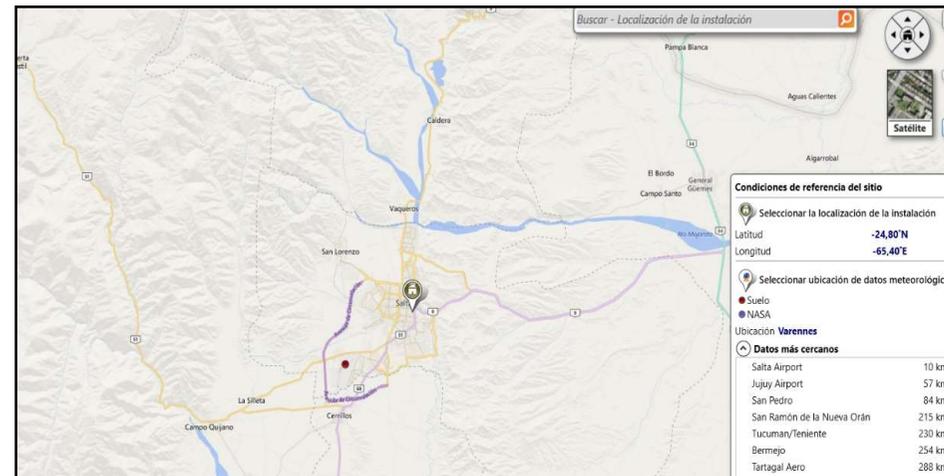


Fuente: “Revisión general sobre sistemas de acondicionamiento de aire en edificios ecológicos e inteligentes” D. Bravo , A. Bennia , H. Naji , H. Fellouah, A. Báez junio 2020

Colegio Orden de San Agustín

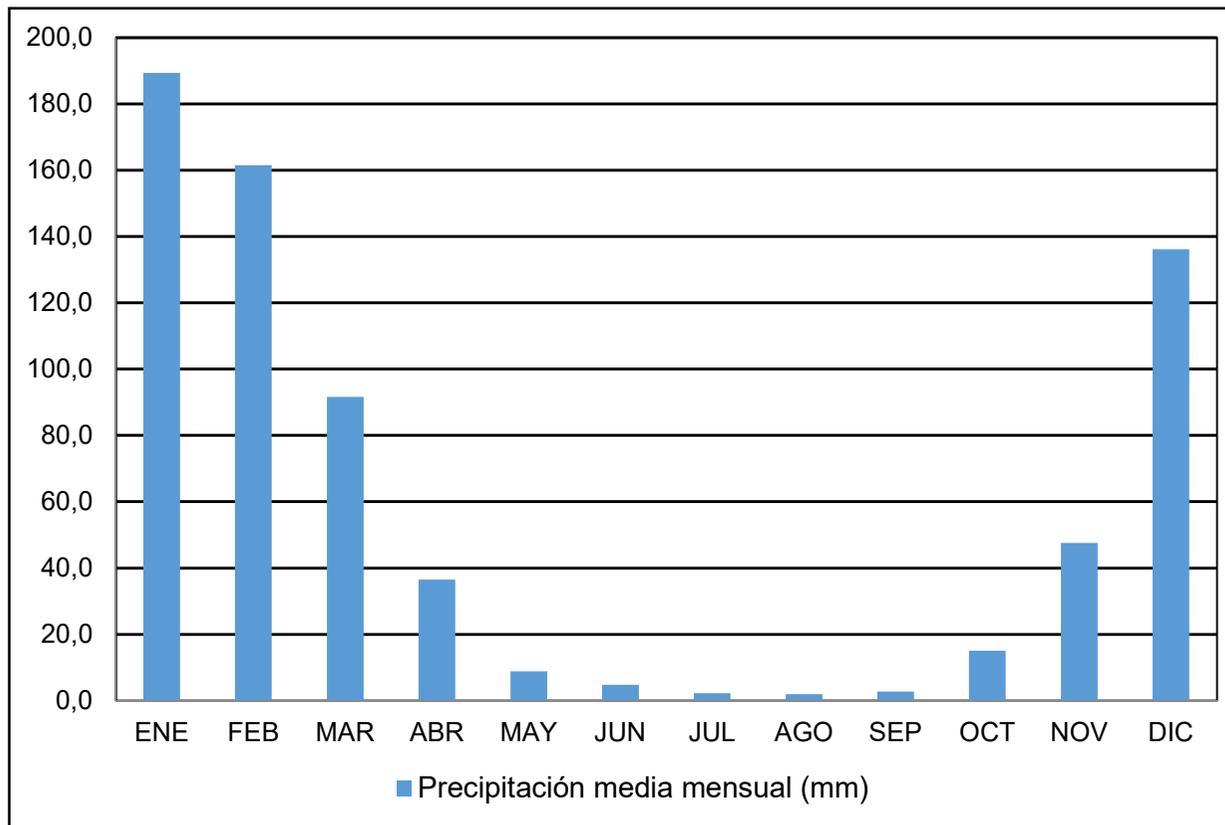
Edificios Verdes

- Ubicación Salta capital
- Proyecto Modular
- Superficie aproximada del terreno 20.000 m²
- Etapa 1 nivel Inicial, 3 plantas de aproximadamente 1500 m²
- Construcción sustentable
- Iluminación y equipos
- Envolvente térmica y análisis de aislaciones
- Aprovechamiento de agua
- Generación de energía

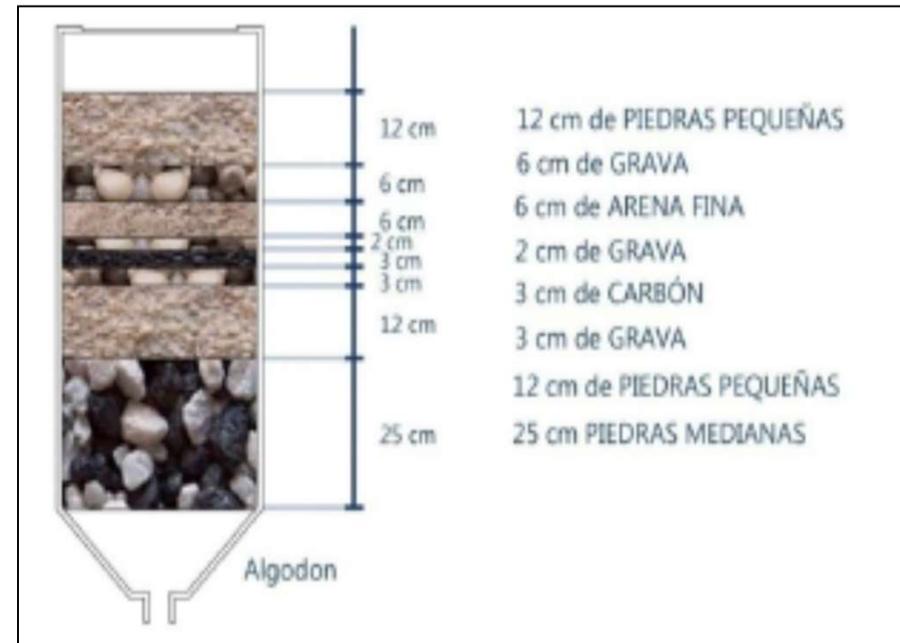
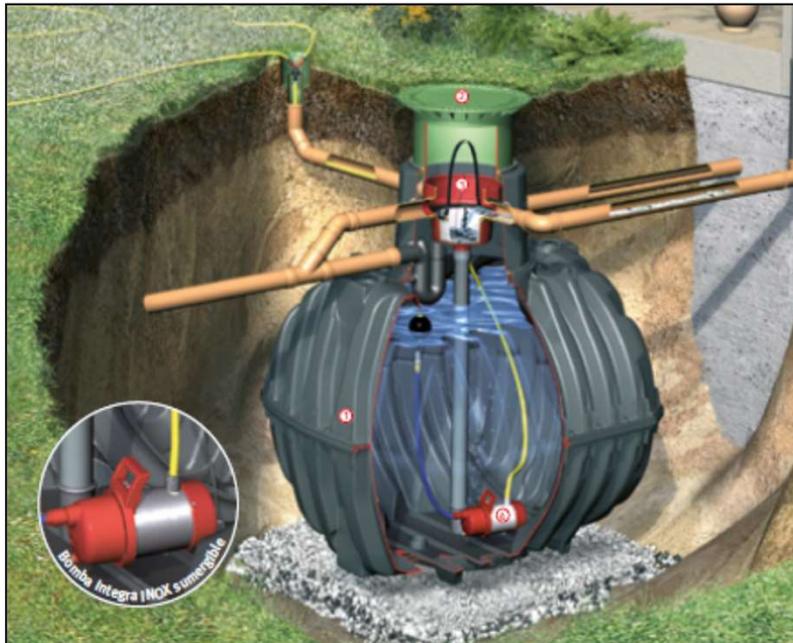


Ubicación geográfica: LS= 24,8° ; Longitud= 65,4° Altitud= 900 metros SNM

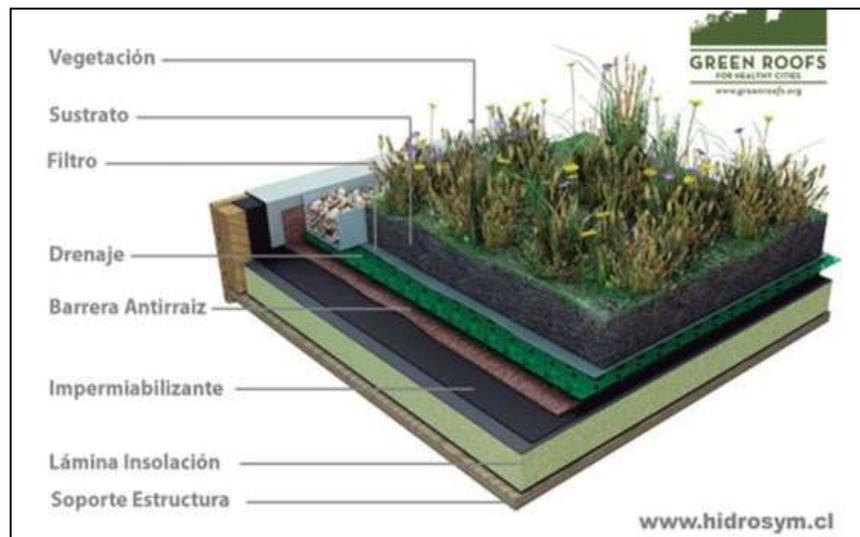
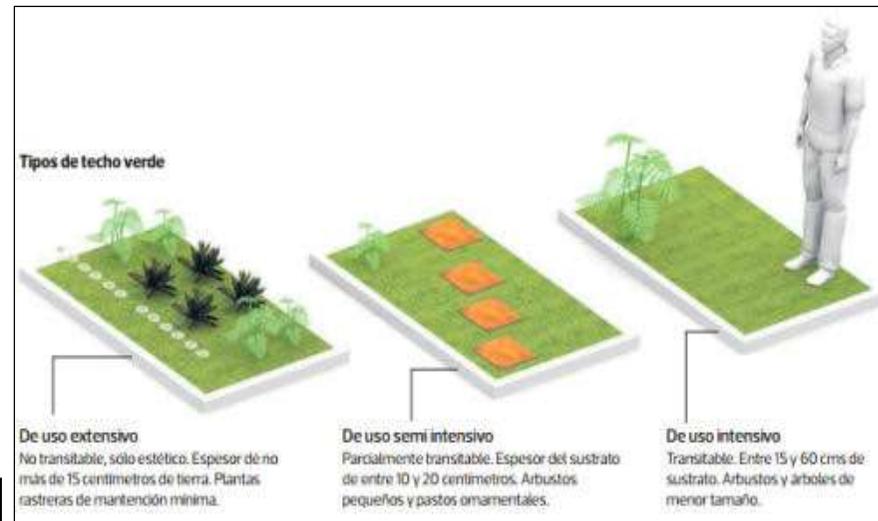
Captación y aprovechamiento de agua de lluvia, terrazas verdes



Captación y aprovechamiento de agua de lluvia, terrazas verdes



Captación y aprovechamiento de agua de lluvia, terrazas verdes





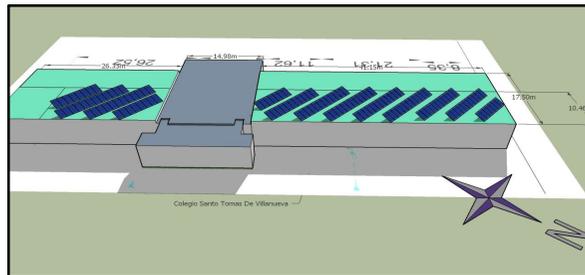
Colegio Orden de San Agustín



Premisas de generación de energía

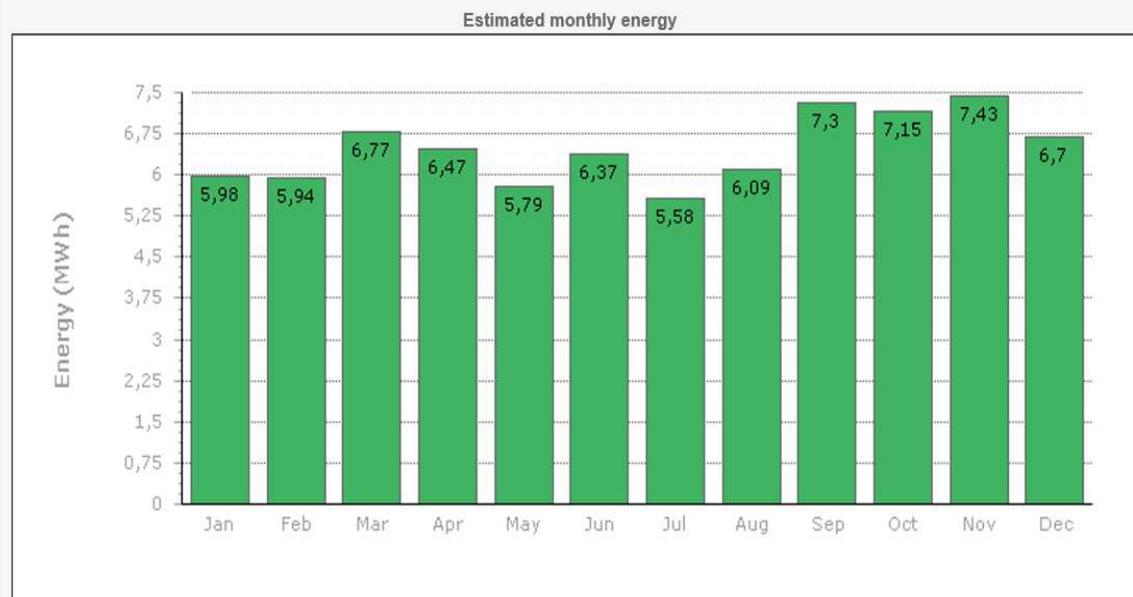
- El espacio disponible es finito, por eso equipos mas eficientes
- Inversores inteligentes y paneles inteligentes
- Seguridad de operación y mantenimiento
- Bajo costo de mantenimiento

Generación de energía solar fotovoltaica.



Capacidad del sistema 43,2 kW
Energía anual 77,579 MWh

Energy estimation



Estimated yearly energy: 77,579 MWh

Energías Solar térmica y climatización

	Unidad	Ubicación de datos meteorológicos	Localización de la instalación	Fuente
Latitud		-24,9	-24,8	
Longitud		-65,5	-65,4	
Zona climática		3C - Templado - Oceánico		Suelo+NASA
Elevación	m	1221	1177	Suelo - Suelo
Temperatura de diseño de la calefacción	°C	0,8		Suelo
Temperatura de diseño del aire acondicionado	°C	31,1		Suelo
Amplitud de la temperatura del suelo	°C	16,4		NASA

Mes	Temperatura del	Humedad relativa	Precipitación	Radiación solar	Presión	Velocidad del	Temperatura del	Días-grado de	Días-grado de
	aire			diaria - horizontal	atmosférica	Viento	suelo	calentamiento	enfriamiento
	°C	%	mm	kWh/m ² /d	kPa	m/s	°C	18 °C	10 °C
	°C	%	mm	kWh/m ² /d	kPa	m/s	°C	°C-d	°C-d
Enero	21,4	77,3%	133,52	5,39	77,9	2,2	18,6	0	353
Febrero	20,3	79,7%	102,59	4,97	78,0	2,0	17,2	0	288
Marzo	19,6	82,5%	91,14	4,08	78,0	1,9	16,4	0	298
Abril	16,7	81,7%	32,09	3,39	78,0	2,0	14,3	39	201
Mayo	13,3	79,5%	12,81	3,00	78,0	2,0	11,2	146	102
Junio	11,1	75,1%	6,27	2,75	78,0	2,1	9,6	207	33
Julio	10,6	67,8%	4,23	3,06	78,0	2,2	9,4	229	19
Agosto	13,0	61,3%	3,44	3,75	78,0	2,4	12,4	155	93
Setiembre	15,3	57,0%	8,64	4,25	78,0	2,6	15,1	81	159
Octubre	19,1	62,0%	30,73	5,28	77,9	2,8	18,2	0	282
Noviembre	20,2	67,9%	38,49	5,25	77,8	2,6	18,9	0	306
Diciembre	21,4	73,0%	80,61	5,44	77,8	2,5	19,4	0	353
Anual	16,8	72,0%	544,57	4,21	77,9	2,3	15,0	857	2.488
Fuente	Suelo	Suelo	NASA	Suelo	NASA	Suelo	NASA	Suelo	Suelo
Medido a					m	10	0		

Edificios- Solar Térmica



Vestuarios- Solar Térmica



Edificio de administración-Solar Térmica



Edificio Comedor-Solar Térmica



Hospitales-Solar Térmica

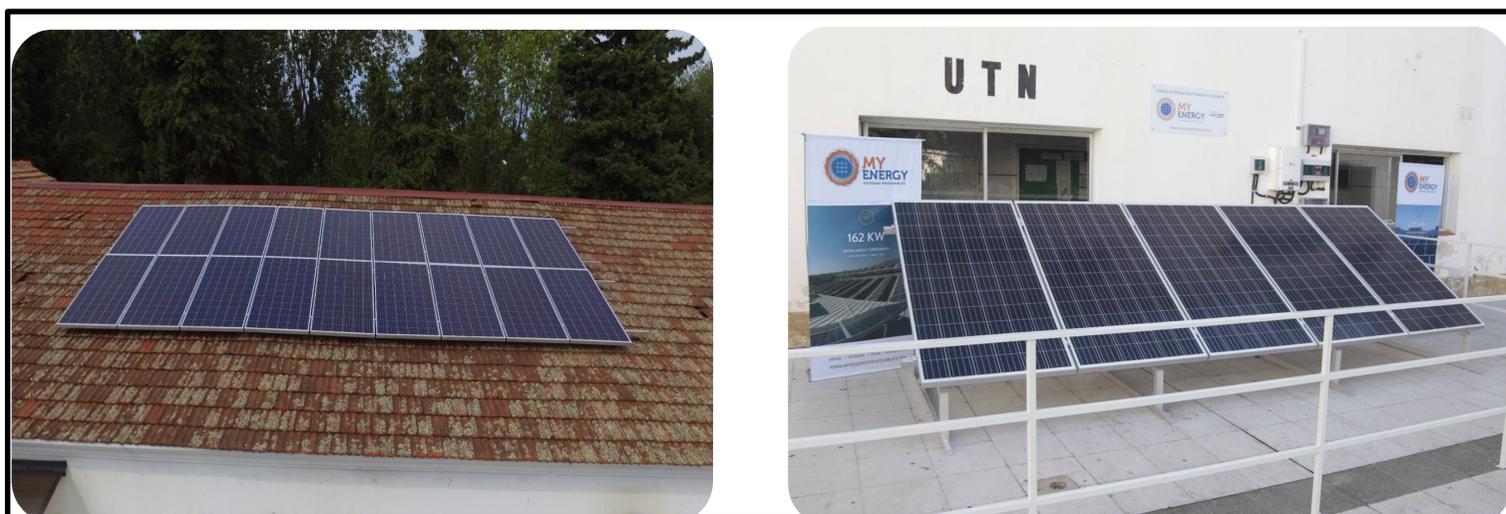


Centro de Atletismo piscina y duchas-Solar Térmica

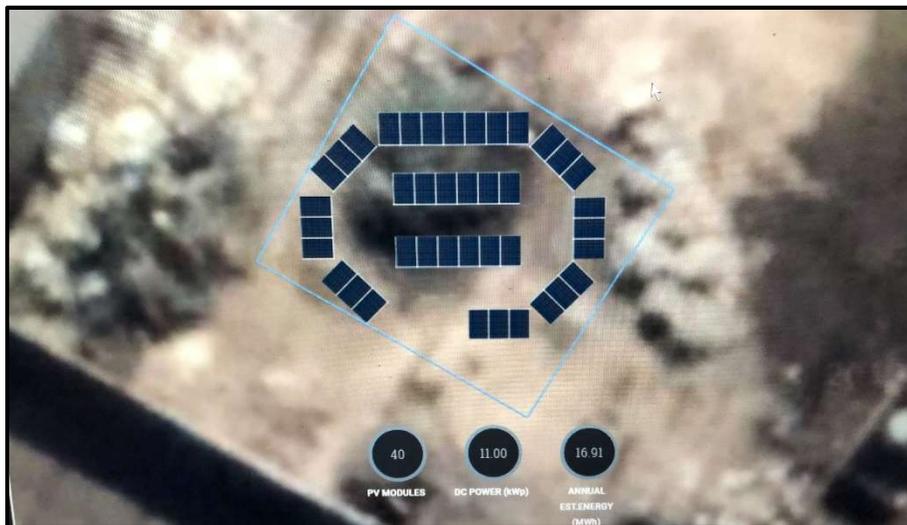




Universidad Tecnológica Nacional F.R.G.P.- Solar Fotovoltaica



Universidad Nacional de Hurlingham-Solar Fotovoltaica



Ministerio de la producción-Solar Fotovoltaica



Ministerio de Trabajo-Solar Fotovoltaica





**RED ARGENTINA DE
MUNICIPIOS FRENTE AL
CAMBIO CLIMÁTICO**



Embajada Británica
Buenos Aires

Medidas de eficiencia energética para edificios públicos.

Green & Smart Buildings (Edificios verdes e inteligentes)

Muchas Gracias por su atención