



UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TRABAJO FINAL DE CARRERA

Arquitecto...¿Cuánto pesa su Edificio?

Concepción holística de las construcciones

Tutora: Dra.Mag.Arq. Vicenta Quallito.

Alumno: Morales Ariel Ezequiel.

2024

UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

FACULTAD DE ARQUITECTURA



Trabajo Final de Carrera

ARQUITECTO...CUANTO PESA SU EDIFICIO?

Concepción holística de las construcciones

Alumno: Ariel Ezequiel Morales

Tutora: Vicenta Quallito

2024

Índice

PAGINA

<u>AGRADECIMIENTOS</u>	5
<u>PRÓLOGO</u>	6
<u>INTRODUCCIÓN</u>	7
<u>OBJETIVOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS, ALCANCE Y METODOLOGÍA</u>	9
Objetivos Primarios.....	9
Objetivos Secundarios.....	9
Alcance del trabajo.....	9
<u>CAPÍTULO I – EL PRINCIPIO DEL CAOS</u>	10
1. El hombre como su propio arquitecto.....	10
2. La primera y segunda revolución industrial.....	12
<u>CAPÍTULO II -CALENTAMIENTO GLOBAL, EFECTO INVERNADERO, HUELLA DE CARBONO</u>	18
1. ¿Qué es el calentamiento global y cómo impacta en nuestro planeta y nuestro día a día?.....	20
1. ¿Cuáles son sus consecuencias?.....	20
2. ¿Qué es el efecto invernadero?.....	21
1. ¿Por qué es preocupante el calentamiento global?.....	22
3. ¿Qué es la Huella Ecológica?	22
1. Características de la huella ecológica.....	23
2. ¿Para qué sirve la huella ecológica?.....	24
3. Actividades humanas que contribuyen al crecimiento de la huella ecológica.....	25
4. Acciones para reducir la huella ecológica.....	25
5. Ejemplos de huella ecológica.....	25
6. Situación actual: ecosistema urbano patologías y huella ecológica.....	26
4. Los ciclos del ecosistema urbano. El ciclo atmosférico, la atmósfera de las ciudades.	29
1. El ciclo hidrológico urbano.....	30
2. El ciclo de la materia orgánica y los residuos.....	30
3. Ciclo de la energía.....	31
<u>CAPÍTULO III - FUENTES DE GENERACIÓN ENERGÉTICA</u>	32
1. ¿Qué es energía?	32
1. Energías y recursos renovables.....	33
2. Fuentes renovables de energía.....	33
3. Energía solar.....	34
4. Energía solar térmica.....	35
5. Energía solar fotovoltaica.....	35

6. Energía eólica.....	36
7. Energía geotérmica.....	37
3.2 Habitat y Energía.....	38

CAPITULO IV - EFICIENCIA ENERGETICA –

<u>PRODUCTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN – ETIQUETADO MEDIOAMBIENTAL.....</u>	<u>41</u>
1. Análisis del ciclo de vida (ACV)	42
2. Etiquetado medioambiental en la República Argentina.....	46
3. Requisitos que deben cumplir las Etiquetas y Declaraciones Ambientales.....	47

CAPITULO V - NORMATIVAS Y ESTRATEGIAS INTERNACIONALES

<u>DE SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD.....</u>	<u>51</u>
1. Definición y diferencia entre sustentabilidad y sostenibilidad.....	52
2. El diseño bioclimático como punto de partida.....	52
3. Protocolos internacionales que intervienen en el control de las emisiones.....	55
4. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en el sector de la construcción.....	56
5. Principal ente autárquico regulador de las normas.....	60
6. Jerarquía de la organización respecto a los asesores de commissioning para la certificación de edificios.....	62
7. Normas LEED.....	63
1. Categorías LEED.....	64
2. Sistema de puntuación de LEED.....	66
8. Normas WELL.....	66
1. Sistema de puntuación WELL.....	68
9. Trazabilidad entre LEED y WELL.....	69
10. Sistema de evaluación EDGE.....	70
1. Requisitos específicos de EDGE.....	72
11. Normativas ASHRAE (HVAC)	72
1. Las normativas y pautas ASHRAE abarcan.....	74
2. Estándares más relevantes de ASHRAE.....	74
1. Estándar 51.....	74
2. Estándar 55.....	75
3. Estándar 62.....	76
4. Estándar 71.....	76
5. Estándar 72.....	76
6. Estándar 91.....	77
7. Estándar 92.....	77
12. El síndrome del edificio enfermo (S.E.E)	77
1. Síntomas asociados con el síndrome de edificio enfermo.....	78

CAPITULO VI - PRESENTACION DEL OBJETO DE ESTUDIO.....

6.1. Introducción.....	82
2. Norman Foster – Postura filosófica del arquitecto.....	82
1. La sostenibilidad como bandera.....	83

6.2.2 Norman Foster en Argentina.....	85
3. Contexto Urbano.....	86
1. Distrito Tecnológico.....	86
6.3.2. Ubicación, Accesibilidad y Conectividad.	88
4. Programa Arquitectónico Zonificación de usos del edificio.....	90
5. Memoria descriptiva de proyecto por Foster & Partners.....	93
6. Norman Foster a los medios de comunicación.....	94
CAPITULO VII – ANALISIS CRITICO.....	97
1. Introducción.....	97
2. Análisis desde las variables de la arquitectura.....	98
1. Implantación.....	98
2. Funcionalidad y forma.....	100
3. Volumetría y espacialidad.....	103
4. Estructura.....	103
5. Materialidad.....	105
3. Estándares de Sostenibilidad.....	106
4. Tecnología de las Instalaciones.....	111
1. Sistemas de climatización y acondicionamiento térmico.....	111
2. Energía y sostenibilidad.....	112
3. Automatización, gestión y control.....	112
4. Sistema de acondicionamiento térmico – Calidad de Ambiente interior.....	115
5. Especificación funcional del Sistema de HVAC controlado por BMS: funcionalidad UTA.....	120
6. Sistema economizador de energía (Free Cooling)	121
7. Lazo de control de aire exterior por exceso de CO2 - A.....	123
8. Lazo de control de humedad.....	124
9. Lazo de control de aire exterior por exceso de CO2 - B.....	125
10. Funcionalidad vigas frías pasivas.....	125
11. Descripción general del sistema hidráulico: Control de los enfriadores de agua.....	126
12. Lazo de control de presión en bombas secundarias.....	126
13. Fuentes de frío calor. Circuito de agua de torres, caldera eléctrica.....	127
14. Control de las vigas frías pasivas.....	127
7.5 Especificación funcional de la iluminación bajo BMS control.....	128
8.0 Conclusión del capítulo 7: Edificio eficiente: Integración de diseño arquitectónico y Tecnología sostenible.....	130
EPILOGO.....	132
BIBLIOGRAFÍA.....	137

Agradecimientos y Dedicatoria

Quiero ante todo dar las gracias a Dios, a su Espíritu Santo y a su Hijo Jesús, quienes estuvieron a mi lado aun cuando no los veía, gracias Señor, ya que clamé a ti entre lágrimas por las fuerzas que no tenía para realizar este trabajo ayudándome a sortear los difíciles obstáculos que debí superar llegando hoy día hasta aquí. María madre, que me has cubierto con tu manto.

A mi madre, Claudia, quien me ha levantado de la cama y del piso en cada momento que me sentí vencido, aun diciéndole que no lo haga más, ella no lo permitió y me puso una y otra vez nuevamente de pie, con su amor y calor fraterno, a mi hermano menor Maximiliano, quien es un ejemplo de tenacidad, fortaleza y resiliencia, como así también un visionario que no se rinde nunca y se sigue proyectando hacia donde su corazón le dicta con su humor único. A mi padre que con esfuerzo me brindo los recursos para transitar este recorrido académico.

Agradezco también a mis tíos Alejandro y Beti.

Para mis Abuelos, Norma, José, Roberto y Nélida, mi bisabuelo Robertito. Espero, desde donde estén, esto sea motivo de orgullo para ellos, si desde algún sitio lo ven.

También a mis amigos de toda la vida, Juan Pablo, Vanesa, Carolina, Ezequiel, Kevin, Ariel, Karina, Ryan, Marta y Alejandra por acompañarme, en este camino que no fue fácil y también me apuntalaron cada vez que quise dejar todo atrás.

A quienes en vida supieron a su manera iluminarme, tanto el Arquitecto Pablo Barranco, como mi querida vecina Agustina Santacruz.

Y por que no puedo evitarlo, a mis perros Manchitas y Milagros que recientemente la vida le dijo fin a su camino por este mundo.

Del mismo modo, al Licenciado Alejandro Villa quien realizo arduo trabajo acompañándome con sus palabras, como así también al Dr. Timinskas y al Dr. Delia.

A mi amiga Alicia Irene Martin, quién gestionó mi posibilidad de visitar las instalaciones de este emblemático edificio, que inspiró el desarrollo de este trabajo.

Por ultimo y no por eso menos importante, a mi Tutora la Dra. Mag. Arq. Vicenta Quallito y a la Sra. Decana la Arq. Gloria S. Diez, quienes me invitaron a interiorizarme aún más en este apasionante tema gracias al curso sobre Estrategias Internacionales de Sustentabilidad, dictado en las mismas aulas de la institución allá por noviembre de 2019.



PRÓLOGO

“El mundialmente famoso arquitecto Norman Foster, llevó a Buckminster Fuller, un inventor, ecologista y arquitecto visionario, a visitar uno de sus edificios, el Sainsbury Centre for Visual Arts, en la universidad de East Anglia, Reino Unido.

Fuller fue un arquitecto muy centrado en la eficiencia de los materiales, en conseguir hacer “más con menos”. Y a su vez, muy provocador, consigo mismo y con los demás. Mientras veían el edificio, Fuller le preguntó a Foster, ¿cuánto pesa tu edificio, Norman?

Por supuesto, Foster no tenía ni idea. Pero una semana después, tenía su respuesta: 5,326 toneladas. Y fue el proceso de análisis para averiguarlo, el que le permitió reflexionar sobre su edificio y darse cuenta que había una proporción desmesurada de peso y materiales en la parte menos visible del edificio, en los cimientos.

Esta historia sirve para poner título a un magnífico documental del año 2010 sobre la vida del arquitecto: ¿Cuánto pesa su edificio, Señor Foster?

En él, se repasan algunos de los edificios más emblemáticos de Foster, y llama la atención como conceptos como el impacto medioambiental, la reducción de materiales y la eficiencia energética, ya estaban presentes en los años 80 y 90, aunque no tanto como en la actualidad.”¹

La lectura de este texto me parece un disparador para reflexionar sobre el cambio de paradigma que atraviesa hoy la arquitectura. Considero que, si a un arquitecto le preguntáramos cuanto pesa su edificio, ya no sería meramente llegar a una unidad que alude a una cuestión gravitatoria, circumscripta al objeto erigido de forma aislada.

El concepto de “peso” hoy se transforma en un equivalente de impacto ambiental. Eficiencia energética, huella hídrica, huella de carbono son la nueva forma de medir dicho peso y que los profesionales no podemos desconocer.

¹ Luis Martin <https://www.hidrologiasostenible.com/cuanta-agua-consume-su-edificio-senor-foster/>

INTRODUCCIÓN

“Reflexión sobre el Diseño Arquitectónico, su producto final y el deber ser”

En un mundo imprevisible, dinámico, y en constantes cambios de paradigmas, es quizá costumbre, muchas veces pensar que un "Diseño" (visto terminado) ha sido producto de insertar funciones más o menos específicas dentro de un contenedor y nada más. Desde la perspectiva arquitectónica, la relación, "forma / función" juntamente con un criterio de estética, sumado a una necesidad equis, es la ecuación básica sobre la cual se puede plantear este Diseño.

A dicha ecuación se le suman un sin fin de elementos, sin olvidar las variables de arquitectura que componen un edificio, y cualquier obra, para el uso y /o admiración de las personas. Estas variables son; Implantación, Función, Forma, Estructura, Tecnologías Constructivas y de las Instalaciones (todas) , Viabilidad Económica, Vial , entre otras y hoy nos encontramos con una "nueva", la Sustentabilidad y Sostenibilidad, y digo "nueva" ya que estos conceptos tienen sus orígenes hace ya más de 60 años.

El Arquitecto, diseñador de este "Producto", a través de la relación interdisciplinaria con otras profesiones, logra en la teoría y en la práctica llevar a cabo su cometido luego de tomar atentamente nota sobre las necesidades del comitente y los usuarios de ese futuro edificio o espacio y su entorno.

De allí surge el programa de necesidades, y el programa arquitectónico a posteriori, que permiten identificar con más claridad el objeto a proyectar, sus características más destacables y empezar a dar mayores precisiones sobre el diseño de la forma, el espacio y su uso, dando ya respuesta formal por medio del anteproyecto o proyecto.

Por sobre todas las cosas, creo humildemente, no ha de olvidar nunca un Arquitecto dos últimos conceptos:

Ya sea solo, o co-construyendo en sociedad con otro colega, "Las Reglas del Arte de la Construcción, o sea, el buen construir, siempre serán la regla máxima, acorde a ciertos parámetros de exigencias mínimas reglamentarias y técnicas adecuadas.

Por último, pero no menos importante, un Arquitecto aboga siempre y en cada caso, por aportar un plusvalor en ese diseño. Es un constructor y creador, único en su especie con una preparación específica, que debe tener sensibilidad para lograr estos objetivos que se traducen en diseños estéticamente bellos, como así también funcionalmente aptos, que intentarán siempre cuidar al medio ambiente y generar un aumento en la calidad de vida para los usuarios de sus creaciones cuando estos han sido erigidos. El sueño de un Arquitecto puede ser “hacer Arquitectura”, pero si en ese sueño no se contempla lo antes dicho, y mucho menos el no saber que en sus manos

está el sueño de otros será un grandísimo error, un pecado capital si se me permite expresarlo así.

Un arquitecto debe ser, antes que cualquier otra cosa, un servidor que debe dar lo mejor de sí y de sus aptitudes. Debe honrar la disciplina. Si no respeta el espíritu de ésta, si olvidara la esencia más sagrada, para ejercer sin vocación de servicio, solo alzará su ego, y con su nombre se servirá de forma inmoderada y con un excesivo amor a sí mismo, que hace atender desmedidamente al propio interés, sin velar por el de los demás.

Ariel Morales

OBJETIVOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS, ALCANCE Y METODOLOGÍA

Objetivos Primarios:

Reflexionar sobre el ejercicio profesional y sus consecuencias, dada la situación actual de cambio climático y calentamiento global, en pos de la sustentabilidad y la sostenibilidad.

Son estos, puntos fundamentales a considerar y profundizar para pesar nuestros edificios, en un mundo donde los edificios, desde su etapa de proyecto hasta el fin de su ciclo de vida son grandes emisores de Co2 de forma activa o pasiva por sus procesos de diseño y construcción.

Objetivos Secundarios:

Entendiendo que este proceso de comprensión sobre el impacto de las obras debiera ser el rector en toda situación de proyecto que se presente en un mundo que necesita del compromiso de los Constructores.

Que sean entendidas en la labor proyectual, la necesidad de reducción de consumos, lograr la máxima eficiencia energética de materiales, instalaciones y artefactos; ser ambientalmente responsables y prestar nuestros saberes al servicio del usuario para un mayor confort dentro de los edificios.

Alcance del trabajo:

Generar conciencia y hacer que el lector incorpore para si y para otros esta necesidad.

Saber y hacer saber que el constructor posee herramientas sobre las cuales apoyarse en toda etapa del proceso de diseño: croquis preliminares, anteproyecto, proyecto y construcción, para disminuir el impacto final de su obra

Por ello, IRAM/ISO, LEED, WELL, EDGE y ASHRAE no es meramente certificar que tan sustentable o sostenible es un edificio, sino lograr que se puedan percibir aires de cambio a los fines prácticos de este ejercicio, como impulso pujante y exhortación para quien lea los subsiguientes capítulos, sobre la comprensión y necesidad de esta forma de diseñar edificios y espacios.

Comprender que estas normativas y practicas bioclimaticas, si bien algunas no son obligatorias, son guía necesaria; que hermanadas con otras locales, colaboran con la relación entre tres situaciones que los proyectistas han ignorado por muchos años y que hoy el profesional debe verse obligado a contemplar, sí o sí:

- **EDIFICIO - MEDIO AMBIENTE**
- **EDIFICIO – USUARIO.**
- **USUARIO – MEDIO AMBIENTE.**

CAPÍTULO I – EL PRINCIPIO DEL CAOS.

CAPÍTULO I – EL PRINCIPIO DEL CAOS

1.1 EL HOMBRE COMO SU PROPIO ARQUITECTO

Los hechos arquitectónicos, en sus inicios, han tenido intuitivamente características bioclimáticas. Los romanos, los árabes, los persas, los indios amazónicos, entre otros, han adaptado sus construcciones al entorno, a las circunstancias, a las necesidades, al clima y a los materiales autóctonos. Era la única forma de construir eficaz, económica y confortablemente. El diseño se enfoca en la orientación, la adaptación topográfica, y en definitiva en el uso de los materiales y recursos del entorno inmediato, a las edificaciones. El material para utilizar era propio del lugar, debido a que era difícil su transporte. Además, estos materiales sufrían procesos de transformación muy básicos, por lo que no suponían grandes esfuerzos de degradación para el medio. A través del análisis de algunos ejemplos de la arquitectura vernácula podemos verificar, cómo el hombre en situaciones climáticas extremas, y con recursos escasos dió correcta respuesta desde el punto de vista bio ambiental. Los buenos ejemplos de diseño responden a problemáticas planteadas por las condiciones climáticas, desde el emplazamiento y forma, organización de la planta, hasta los detalles constructivos y el uso de los materiales.

Por ejemplo, en Noruega se aprovechan las laderas intermedias con orientación sur, para optimizar el asoleamiento invernal y protegerse de los vientos. Como contraste los asentamientos del Sahara se encuentran dentro de la zona de palmeras donde se forma un microclima especial.

Noruega



Disponible en:

<https://es.pinterest.com/pin/537758011737707003>

<https://www.archdaily.cl/cl/928403/construccion-tradicional-en-tierra-en-el-desierto-del-sahara>



Sahara

Disponible en:

Las palmeras protegen de los vientos y aportan sombra y humedad. Cada una ha sabido adaptarse a su entorno, logrando con la adecuada elección de la implantación, y a través del diseño, mejorar las condiciones ambientales de las construcciones.

Con respecto a los materiales, a través de la elección apropiada (materiales que servían para impermeabilizar, o de alta resistencia térmica), se podía reducir el impacto de las grandes variaciones de temperatura, reflejar las radiaciones solares, y lograr la climatización natural de los ambientes, economizando combustibles.

Se conseguían de esta forma, ambientes más frescos o calurosos, según las necesidades, usando tan sólo las leyes físicas (inercia térmica de los materiales, evaporación, condensación, convección o dinámica de los fluidos). De este modo, se suplió con ingenio lo que actualmente se consigue con las tecnologías de calefacción o refrigeración.

Con la revolución industrial y el posterior desarrollo tecnológico, aparece una nueva concepción de la edificación y las obras de ingeniería.

Se puede transportar un material de un lado del mundo al otro, se produce calor y frío artificialmente, se sintetizan materiales más agresivos y contaminantes.



Oriente Ecuatorial

Disponible en:

<https://ar.pinterest.com/pin/495044184013301163/>



Libia

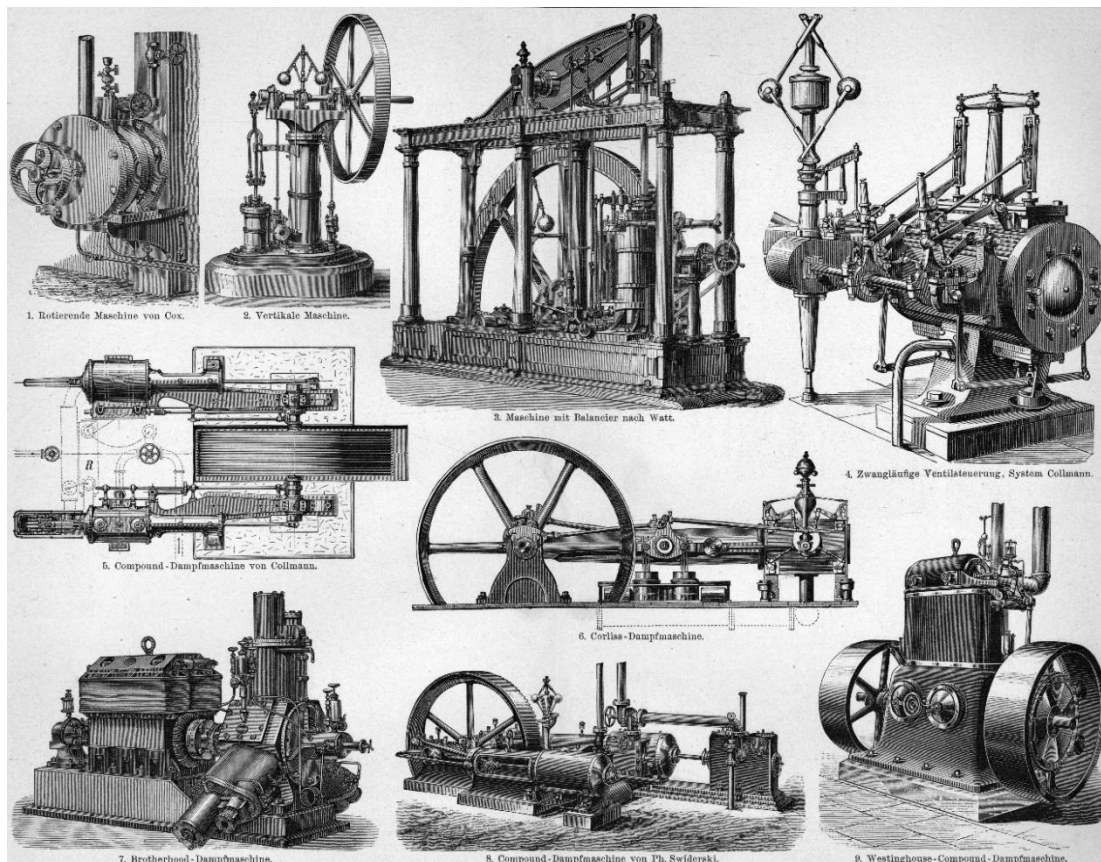
Disponible en: <https://rpp.pe/virales/cine/star-wars-estas-son-las-locaciones-reales-que-todo-fanatico-tendria-que-visitar-noticia-918894>

Tras 150 años de consumo desmesurado de petróleo, carbón y gas creando elevadísimos índices de emisiones de Co2 comprobamos con estupor las terribles consecuencias; un planeta recalentado, árido y en continuo conflicto por los escasos recursos fósiles que quedan. Es por ello, que es hora de mirar hacia atrás para aprender de los errores, y mirar hacia delante para accionar en consecuencia, aprender de las técnicas milenarias y aprovechar los recursos tecnológicos que nos ofrece el presente.

La crisis energética y el cambio climático hacen que en la actualidad los arquitectos estén comprometidos a orientarse a los materiales con mayor eficiencia y tecnología sostenible. Si bien la construcción es indispensable para el desarrollo y crecimiento de las ciudades, también se encuentra entre los mayores responsables de la contaminación, la transformación del entorno y el uso inadecuado de los recursos naturales. Desde la extracción del material y su manufactura, cada vez que proyectamos producimos una huella ecológica sobre el planeta; consumimos una gran cantidad de recursos y producimos muchos residuos contaminantes, siendo una gran necesidad comenzar a tomar decisiones que nos lleven hacia resultados arquitectónicos sostenibles.

1.2 La primera y segunda revolución industrial

El nuevo Paradigma de la máquina que se instauró, producto de los grandes avances tecnológicos que generaron la Primer y Segunda Revolución industrial, de mediados de siglo XVIII hasta el principio del siglo XX, (Alemania, Inglaterra, Francia, EE. UU), permitieron la optimización en los sistemas de producción en masa, como ser el Taylorismo, Fordismo y Toyotismo. Conjuntamente, con la aparición de un sinfín de maquinarias domésticas e industriales, se facilitó la llegada de nuevos productos a una sociedad de masas, que se constituyó por el volcamiento y migración de las personas, (habitantes campesinos), hacia las ciudades, haciendo que estas luego se transformaron en metrópolis.



Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Tecnología_en_la_Industrialización

Estas metrópolis, se transformaron rápidamente en lugares invivibles, donde la polución generada por las fábricas, la ausencia aún de sistemas de redes cloacales, y el hacinamiento comenzaron a generar sus primeros efectos nocivos.

Así lo describe el novelista Charles Dickens (1812-1870) –

“En la ciudad de maquinarias y altas chimeneas, de las que surgían interminables serpientes de humo que se entrelazaban unas con otras y nunca acababan de desenrollarse. La ciudad tenía un canal negro, y un pestilente río teñido de color púrpura y grandes edificios llenos de ventanas en continuo traqueteo, donde se oía el monótono

trabajar del pistón de las máquinas de vapor....nada había más que puro trabajo que no fuera locura, toda la vida transcurría entre el hospital de maternidad y el cementerio, y lo que no se podía expresar en cifras, o demostrar que era adquirible en el mercado más barato y vendible en el más caro, no existía ni existiría nunca, por los siglos de los siglos, Amen” (Dickens, 1983)¹

Como contraparte a esta cita contundente, y pese a la falta aún de redes de agua corriente, redes cloacales, (que ocasionaron importantes epidemias), etc., no podemos negar que el avance fue necesario facilitando muchos aspectos de la vida cotidiana de las personas, y también para llegar a donde estamos hoy. Y es que, en retrospectiva, todo es más fácil, y a veces es necesario “con el diario del lunes” como se dice, revisar los errores del pasado, para no cometerlos en un futuro.



Disponible en: https://issuu.com/rocio.villalba.novikoff/docs/evolución_e_innovación_acadb28bb932ae

Europa central y Norteamérica fueron pioneras en el avance. La revolución trajo algunas cosas buenas. Apareció el cristal, el hierro, que juntamente con el carbono daba como producto el acero, y el hormigón. Además, si todavía precisamos trasladar mercancías o personas a largas distancias existía el Ferrocarril, (que sin dudas y a mi humilde criterio personal, fue el invento más maravilloso que pudo haber gestado esa época) que facilitaba de forma extraordinaria todo tipo de logística.

Fue sin dudas, y hoy sigue siendo, a través de sus trazados en el mundo y aquí, asentamiento de pueblos de trabajadores y causal de progreso.

¹ Dickens, C. (1983). Tiempos difíciles. Buenos Aires, Argentina: Hyspamérica



Disponible en: https://issuu.com/rocio.villalba.novikoff/docs/evolución_e_innovación_acadb28bb932ae

Walter Gropius (1833-1969) creador de la Escuela de la Bauhaus, supo entender perfectamente la situación, y de esta forma se refería al tema, resumiendo así su plan de estudios:

“De la misma manera que el hombre moderno ya no viste indumentarias históricas, sino trajes modernos, también necesita una casa moderna, apropiada para él y su tiempo, equipada con todos los aparatos modernos de uso cotidiano ...La naturaleza de un objeto viene determinada por lo que hace. Para que una caja, una silla o una casa funcionen correctamente, tienen que haber sido estudiadas previamente, para que puedan desarrollar su función a la perfección; en otras palabras, el objeto debe cumplir su función de manera práctica, debe ser barato, duradero y bello” (Gropius 1919)²

Las nuevas tecnologías debían ser usadas como tal, respetar el pasado con una mirada hacia el futuro. No era coherente crecer en altura y tener muros de carga de 1.00 metro o más de ancho. Dificultaba la construcción y requería más y más material conforme a la altura del edificio, y tampoco se adaptaba el lenguaje propuesto durante la hegemonía de esta, frente a los nuevos materiales que tenían distinta naturaleza y por tanto, los arquitectos debían aceptar aunque no quisieran, que constructivamente, tecnológicamente y lingüísticamente la arquitectura también sería parte de este nuevo paradigma.

De manera intermedia estuvieron quienes discutían “Funcionalismo o Racionalismo”, y por esta época surgió la primera división entre arquitectos de la forma y el espacio, contra los ingenieros de las soluciones técnicas y la física aplicada.

Asociando arquitectura y revolución, sociedad y política, quienes, sí se vieron implicados fuertemente, fueron los últimos arquitectos pertenecientes a la “Ecole de Beaux Arts”, para los cuales, aún con edificios que ya podían dejar de tener muros de mampostería portante, querían seguir con el espíritu de la enseñanza de su escuela. No obstante, ciudades donde la superficie o huella de implantación, estaba quedando ya colapsada y

² Gropius, W. 1919

se necesitaba crecer en altura, sostener esa modalidad constructiva y de lenguaje, quedaba totalmente fuera de tiempo.

Algunos de los principios que regían para el diseño, conceptualmente, no eran para nada malos. Codificados por Julien Guadet (1834-1908), se resumen en, entender la relación forma función / el emplazamiento / clima / la fácil construcción / estructuralmente simples / no ser cara o complicada / circulaciones claras y comprensibles / tener sistemas que admitan la entrada de luz natural y evacuar la lluvia / mantener siempre la veracidad de la expresión arquitectónica / imprimirle un carácter que contribuya a la belleza.

La industria movió máquinas y personas, cambiando sus vidas por completo, algo jamás antes visto con una rapidez donde la tecnología avanzó con base en sí misma a pasos agigantados. La urbe debió adaptarse tanto como el hombre, y tuvo un impacto inmediato en la arquitectura, que los proyectistas debieron tomar como parte necesaria en las décadas subsiguientes.

En la arquitectura de postguerra, el hormigón armado se convirtió en Europa, en la única manera de ejecutar , con una excelente relación tiempo de ejecución y costos, una arquitectura más geométrica y pura donde, entre otros colaboradores, para la “Reconstrucción” podemos mencionar a Mies van der Rohe y Le Corbusier, como dos grandes referentes, entre muchísimos otros arquitectos destacados de alto nivel.



Disponible en: https://www.urbipedia.org/hoja/Colonia_Weissenhof

Hacia los años 60's, tres arquitectos pioneros, se dedicaron a analizar, parte de todo esto que ocurrió, Norman Foster (1935-act), Richard Rogers (1933-1921) y Renzo piano (1937-act), dominando clara y delicadamente la tecnología, que para esos años ya había avanzado bastante. Comenzaron a estudiar temas como la urbanización, el aprovechamiento de los espacios públicos en pos de una mejora en la calidad de vida, situaciones espaciales donde aparece de forma presente e intencionada la luz natural,

la biofilia, el interés por la habitabilidad, haciendo su razón de ser el poder producir una arquitectura pensada sobre el futuro de las ciudades, la sostenibilidad del planeta y el poder transformador de la tecnología en relación con la arquitectura.



Disponible en: <https://www.dezeen.com/2019/12/10/willis-faber-dumas-building-foster-high-tech-architecture/>

Hoy en día sus estudios de arquitectura están a la vanguardia del diseño bioclimático, resultando en una “arquitectura verde”, de alta tecnología (coincidentalmente con el estilo arquitectónico que realizaban y que en parte siguen realizando, el High Tech) obteniendo excelentísimos resultados a nivel de confort de las personas dentro de sus edificios, aprovechamiento de los recursos del sitio, altas reducciones en el consumo de agua y electricidad, con muy bajos niveles de emisiones de CO₂ y logrando en aspectos de normativas internacionales de certificación varios galardones para sus edificios, que verifican perfectamente obteniendo por ejemplo para normativas como Leed y Well, (los aspectos propios de estas normativas (serán ampliados posteriormente), puntuaciones que van de “plata” a “oro”.

Hasta esta parcialidad de lo expuesto, se manifiestan de forma breve algunos cambios socioculturales, territoriales del desarrollo urbano y técnicos durante el periodo de 1700 a 1990 que fueron eslabón necesario como contexto histórico de lo que pretende llegar a ser este ensayo, y el espíritu de progreso con apoyo de las nuevas tecnologías que nacieron durante estos casi tres siglos.

Se continuará en los siguientes apartados el tratamiento de algunas de las consecuencias negativas y positivas que estos avances implicaron.

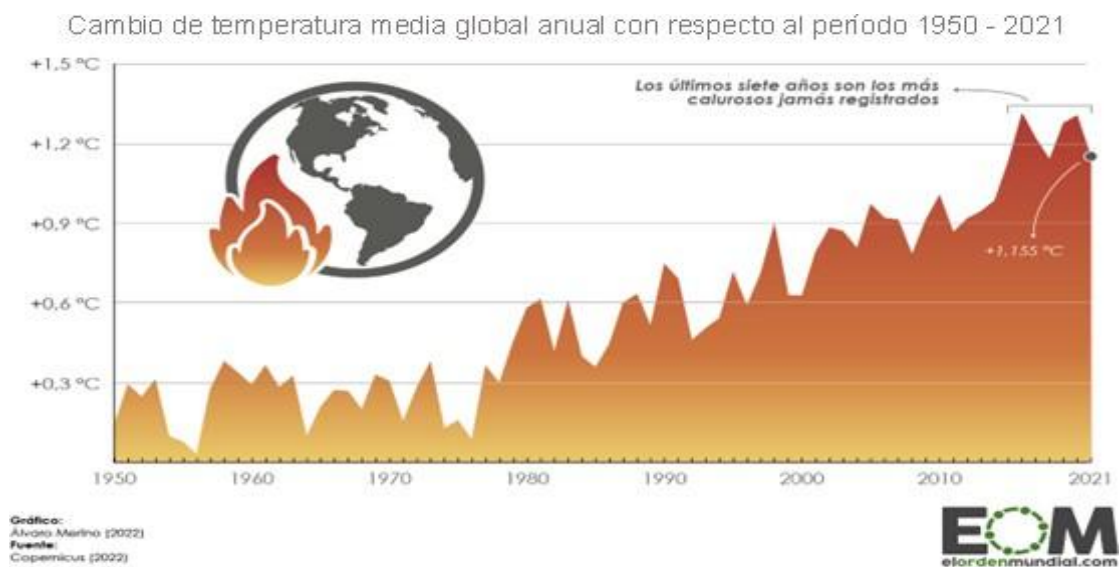


Disponible en: <https://www.dezeen.com/2019/12/10/willis-faber-dumas-building-foster-high-tech-architecture/>

CAPÍTULO II – CALENTAMIENTO GLOBAL, EFECTO INVERNADERO, HUELLA DE CARBONO.

CAPÍTULO II - CALENTAMIENTO GLOBAL, EFECTO INVERNADERO, HUELLA DE CARBONO

Es el espíritu de este capítulo comprender el estado actual de nuestro planeta. El calentamiento global no cesa, y es posible que si para 2030/50 no se cumplen los objetivos necesarios planteados en agendas internacionales (por ejemplo, los ODS - Objetivos de desarrollo Sostenible 2030), puede que, para 2100, sea poco posible revertirlo. Es necesario, según la NASA, disminuir en este periodo el aumento de la temperatura promedio del globo en 2°C, de los cuales ya aumentó 0,5°C. Al ritmo que nos acercamos más a este punto se calcula, según científicos, el estar llegando al denominado, “Punto de no Retorno”, que se traduce como la relación entre el ideal de “emisión cero” asociada al traspaso de estos 2°C. Por tanto, la curva exponencial que supone, tanto el aumento de las temperaturas en estos últimos años, como los desequilibrios ambientales, y efecto invernadero continuarán, ya que el planeta no podrá compensar de forma natural las emisiones que eso representa.



Disponible en: <https://elordenmundial.com/mapas-y-graficos/evolucion-temperatura-global/>

Un solo edificio en sí quizá “no dice mucho”, pero sabemos qué consiste y se constituye como célula, que al repetirse o multiplicarse, arman un pueblo y ya unos tantos más hacen ciudad, ese es tejido vivo, en el cual también vivimos. Si empezáramos a pensar por ahí, y en su íntima relación con las personas y el medio ambiente, abogaríamos desesperadamente por estos valores dado su inevitable impacto tanto sobre nuestro planeta, como sobre nosotros mismos. Es pues la industria de la construcción, una de las más comprometidas en este aspecto respecto de la Salud Ambiental, y los constructores sus principales protagonistas, como así también responsables, sobre cómo afectan los edificios, no solo al entorno mediato e inmediato, sino también al propio ocupante. Sinceramente me pregunto y le pregunto a usted, ¿Es necesario un ultimátum de esta categoría y envergadura para empezar a buscar soluciones?

Como respuesta indirecta, solo puedo interpelar a los responsables en hacerse cargo... Por tanto, frente a esta situación reaparecen términos y pautas como respuestas posibles en algunos conceptos ya conocidos, pero poco o nada aplicados: Sustentabilidad y Sostenibilidad.

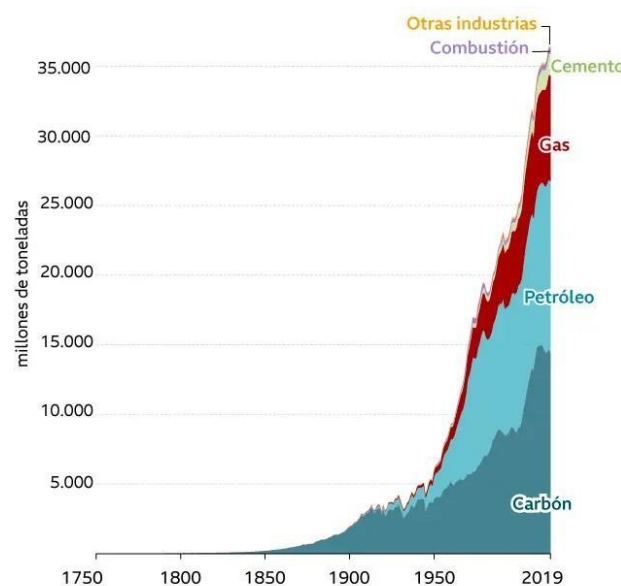
Es así que nos acercamos más de forma necesaria tanto a normativas de certificación, como Leed, Well, Edge, con sus pautas, u otros conceptos constructivos de tipo verde, como Passive House, que dentro del ámbito de nuestra República Argentina deberán satisfacer leyes y normativas locales, por supuesto.

Las normas del I.R.A.M (Instituto Argentino de Normalización y Certificación de Materiales) son de gran ayuda en este aspecto y nos coloca dentro del mapa para poder proyectar y elegir materiales de bajo impacto, en principio, materiales convencionales, pero que su buen uso juntamente con, por ejemplo, el Diseño Bioclimático puede dar resultados más que satisfactorios.

Los marcos normativos, no son fines en sí mismos para este trabajo, sino más bien, medio para concientización del impacto de nuestros edificios y urbanizaciones.

Hoy con tecnología de avanzada en todas las áreas, estrategias y normativas internacionales (ya nombradas), con commissioning aptas, y un crítico análisis del proyecto a construir, podemos prevenir impactos negativos como las emisiones de CO₂ en exceso, y hacer un uso más racional de la energía. Y también, gracias a la colaboración de la ciencia médica, con las investigaciones que avalan los procedimientos y recomendaciones de las normas lograr una mejor calidad de vida para los usuarios / destinatarios, en el interior de los edificios y las ciudades.

Emisiones de CO₂ por quema de combustibles fósiles



Fuente: Global Carbon Project

B | B | C

Disponible en: <https://elcomercio.pe/tecnologia/ciencias/>

2.1 ¿Qué es el calentamiento global y cómo impacta en nuestro planeta y nuestro día a día?



Disponible en: <https://gacetamedica.com/politica/el-calentamiento-global-incide-directamente-en-el-indice-de-mortalidad-bl1841276/>

Llamamos calentamiento global, a las consecuencias que generan la liberación de [ciertos gases a la atmósfera](#), pero este fenómeno en realidad está provocando una serie de cambios en los patrones meteorológicos de la Tierra a largo plazo que varían según el lugar. Conforme la Tierra gira cada día, este nuevo calor gira a su vez, recogiendo la [humedad de los océanos](#), aumentando aquí y asentándose allá, y cambiando en definitiva el ritmo del clima al que todos los seres vivos nos hemos acostumbrado.

2.1.1 ¿Cuáles son sus consecuencias?



Disponible en: <https://www.daily-choices.com/the-coolest-things-ever-found-trapped-in-ice-es/78>

Los glaciares se derriten a un ritmo nunca visto anteriormente, el [nivel del](#)

[mar aumenta](#) debido al deshielo, las selvas se secan y la fauna y la flora [alteran sus ciclos vitales](#) y luchan para sobrevivir en un escenario de cambios vertiginosos y complejos que a menudo impactan gravemente en la biodiversidad. Un [aumento general de las temperaturas](#), [fenómenos meteorológicos extremos](#), [olas de calor](#) e inundaciones, falta de cosechas, [migrantes climáticos](#) y un largo etcétera de consecuencias que ponen al [cambio climático](#) en primera línea de la agenda global por sus efectos a nivel mundial.

La evidencia científica declara que la actividad industrial humana ha causado la mayor parte del calentamiento global

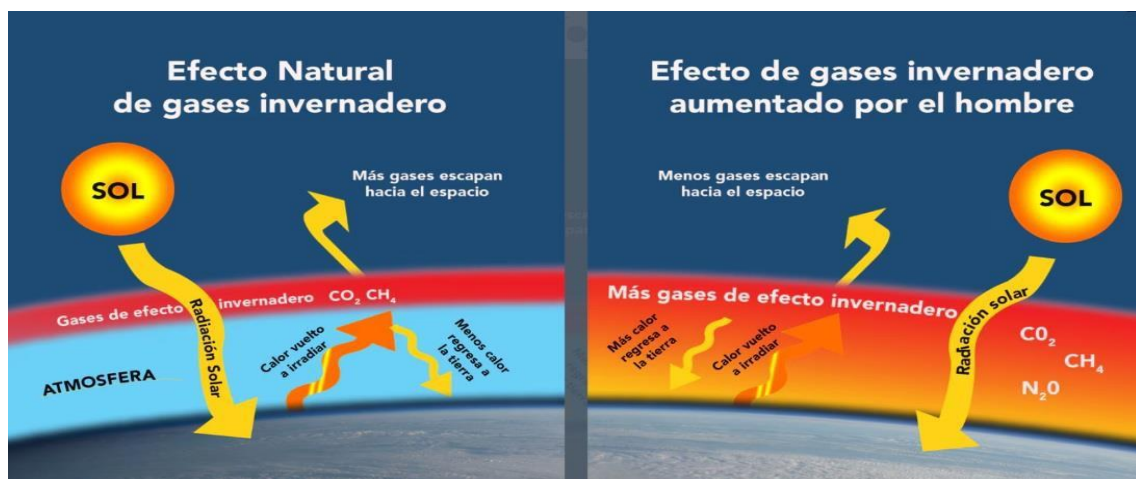
del siglo pasado mediante la emisión de gases de efecto invernadero, que retienen el calor y cuyos niveles son cada vez más altos. En 2021, por primera vez desde que se tienen registros, las conclusiones de un estudio pusieron en jaque las estimaciones de evolución climática al revelar que la capacidad de la selva más grande del mundo de absorber carbono de la atmósfera se ha reducido hasta tal punto que ya podría estar liberando más carbono del que almacena



Disponible en :

<https://www.semana.com/medio-ambiente/articulo/volcan-nevado-del-ruiz-registra-aumento-de-su-actividad-sismica/53966/>

2.2 ¿Qué es el efecto invernadero?



Disponible en : <https://www.vozdeamerica.com/a/cambio-climatico-gases-efecto-invernadero-baten-recordf/3049879.html>

El “efecto invernadero” es el calentamiento que se produce cuando ciertos gases de la atmósfera de la Tierra retienen el calor. Estos gases dejan pasar la luz, pero mantienen el calor como las paredes de cristal de un invernadero. En primer lugar, la luz solar brilla en la superficie terrestre, donde es absorbida y, a continuación, vuelve a la atmósfera en forma de calor. En la atmósfera, los gases de invernadero retienen parte de este calor y el resto se escapa al espacio.

Cuanto más gases de invernadero, más calor es retenido.

“Los niveles atmosféricos de dióxido de carbono (CO₂), el gas de efecto invernadero más peligroso y prevalente, son los más altos jamás registrados y no paran de crecer. Los niveles de gases de efecto invernadero están ahora tan altos principalmente porque los

[seres humanos los han liberado al aire](#) al quemar [combustibles fósiles](#). Los gases [absorben la energía solar](#) y mantienen el calor cerca de la superficie de la Tierra, en lugar de dejarlo escapar al espacio. Esta captura de calor se conoce como efecto invernadero.” (Nuñez, 2023)³

Los otros gases de efecto invernadero son: [metano](#) (CH₄), óxido nitroso (N₂O) y los gases industriales, entre los que destacan los [gases fluorados](#) como los hidrofluorocarbonos, los perfluorocarbonos, los clorofluorocarbonos (CFC), el hexafluoruro de azufre (SF₆) y el trifluoruro de nitrógeno (NF₃), monóxido de carbono(CO) , dióxido de carbono (CO₂), contaminantes atmosféricos peligrosos(HAP), ozono (O₃), óxido de nitrógeno (NO_x), dióxido de azufre (SO₂), compuestos orgánicos volátiles(VOC).

Los niveles de gases de efecto invernadero (GEI) han aumentado y disminuido durante la historia de la Tierra, pero han sido bastante constantes durante los últimos miles de años. Las temperaturas medias globales se han mantenido bastante constantes también durante este periodo de tiempo hasta hace poco. A través de la combustión de combustibles fósiles y otras emisiones de GEI, los humanos están aumentando el efecto invernadero y calentando la Tierra. Los humanos han aumentado la cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera más de un tercio desde la revolución industrial. Estos cambios tan significativos se han producido históricamente en el transcurso de miles de años, pero ahora se producen en tan solo unas décadas.

2.2.1¿Por qué es preocupante el calentamiento global?

El rápido aumento de los gases de invernadero es un problema porque está cambiando el clima tan rápido que algunos seres vivos no pueden adaptarse.

Un clima nuevo y más impredecible impone desafíos únicos para todo tipo de vida, y que [ya han derivado diversos puntos de no retorno](#) en el planeta.

En la actualidad, con las concentraciones de gases de invernadero aumentando, las capas de hielo que permanecen en la Tierra también comienzan a derretirse. Esta agua sobrante podría hacer que aumente considerablemente el nivel del mar. Las condiciones meteorológicas pueden pasar a ser más extremas. Esto implica tormentas mayores y más intensas, más lluvia seguida de sequías más prolongadas e intensas (un desafío para los cultivos), cambios en los ámbitos en los que pueden vivir los animales y pérdida del suministro de agua que históricamente provenía de los glaciares.

2.3 ¿Qué es la Huella Ecológica?

La **huella ecológica** es un indicador que mide el impacto que tiene la actividad humana sobre el medio ambiente.

³ Nuñez, C, 28 de febrero de 2023, ¿Qué son los gases de efecto invernadero y cuáles son sus efectos?, National Geographic



Disponible en: <https://services.totalenergies.es/impacto-medioambiental>

Se calcula en términos de la superficie de terreno necesaria para producir los recursos que consumimos, para absorber nuestros desechos y para mantener los niveles de vida que llevamos. Esta huella se expresa en unidades de área, como hectáreas o kilómetros cuadrados, y permite comparar el impacto ambiental de distintos países o grupos de personas. La huella ecológica se utiliza como una **herramienta para medir el grado de sostenibilidad** de nuestro estilo de vida y para detectar posibles desequilibrios en el uso de los recursos naturales. En general, una huella ecológica pequeña indica que estamos utilizando los recursos del planeta de manera eficiente y sostenible, mientras que una huella ecológica grande puede ser una señal de que estamos sobrepasando nuestras capacidades de regeneración y degradando el medio ambiente.

2.3.1 Características de la huella ecológica

Esta medida se basa en seis características principales:



Fuente: Pdf otorgado por Green Group Council

- **La cantidad de recursos naturales** que se consumen para sostener nuestras actividades cotidianas, como la alimentación, la vestimenta y la construcción de viviendas.

- **La cantidad de terreno** que se requiere para producir estos recursos y para absorber los residuos que generamos.
- **La cantidad de energía que se consume** para realizar nuestras actividades y para producir los bienes que utilizamos.
- **La cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero** que se generan como resultado de nuestras actividades, lo que contribuye al cambio climático global.
- **La cantidad de biodiversidad** que se ve afectada por nuestras actividades, ya sea directamente a través de la destrucción de hábitats naturales, o indirectamente a través del cambio climático.
- **La cantidad de agua** que se utiliza para producir los recursos que consumimos y para tratar los desechos que generamos.

2.3.2 ¿Para qué sirve la huella ecológica?

La huella ecológica es útil por los siguientes motivos:

- Funciona como indicador biofísico de sostenibilidad: mide el impacto de una comunidad humana sobre su entorno.
- Indica el grado de sostenibilidad internacional de una economía y junto al PIB, evalúa el ritmo de crecimiento y la viabilidad ecológica que tiene su economía.
- Es una herramienta de administración y comunicación que permite generar conciencia sobre la sustentabilidad en la extracción, procesamiento, uso y manejo de residuos de todos los recursos usados a nivel individual, corporativo (con o sin ánimo de lucro), empresarial, gubernamental y estatal.
- Amplía la perspectiva corporativa de que la única responsabilidad de las empresas no solo es generar utilidades, sino que su cadena de valor debe procurar ser lo más sostenible social y ecológicamente.
- Proporciona un marco para visualizar y comunicar el fenómeno del exceso y el desperdicio.
- Ayuda a desarrollar políticas públicas adecuadas en diferentes niveles (desde el local hasta el internacional) que respondan al desafío ecológico global con el consumo local en contextos políticos, económicos, sociales y tecnológicos.
- Proporciona orientación específica del destino de cualquier programa de Responsabilidad Social Corporativa de cualquier empresa en lo ambiental.

3. Actividades humanas que contribuyen al crecimiento de la huella ecológica

Existen muchas actividades humanas que contribuyen a la huella ecológica, algunas de las más comunes incluyen:

- La producción y consumo excesivo de alimentos.
- La construcción de edificios y ciudades.
- La quema de combustibles fósiles como la gasolina y el gas natural.
- La deforestación y la conversión de terrenos naturales en áreas urbanizadas.
- La emisión de gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono y el metano.
- El uso excesivo de recursos naturales como el agua y la energía.
- La contaminación del aire, el agua y el suelo.

4. Acciones para reducir la huella ecológica

Existen muchas acciones que podemos tomar para reducir nuestra huella ecológica, algunas de las más comunes incluyen:

- Reducir nuestro consumo de alimentos y energía.
- Reciclar y reutilizar los recursos.
- Utilizar tecnologías limpias para producir energía.
- Plantar árboles y restaurar áreas naturales.
- Utilizar productos y materiales sostenibles.
- Apoyar a empresas y organizaciones que promuevan prácticas ambientales responsables.
- Educarnos y sensibilizar a otras personas sobre el cuidado del medio ambiente.

5. Ejemplos de huella ecológica

- **Huella de carbono:** mide la cantidad de dióxido de carbono (CO₂) que se produce como resultado de las actividades humanas, como la quema de combustibles fósiles y la deforestación.

- **Huella hídrica:** mide el uso del agua en las actividades humanas, como la producción de alimentos y la generación de energía.
- **Huella de la biodiversidad:** mide el impacto de las actividades humanas en la diversidad de plantas y animales.
- **Huella de la alimentación:** que mide el uso de recursos naturales como la tierra y el agua en la producción de alimentos y la emisión de gases de efecto invernadero.

La huella ecológica de una población específica es el área de tierra/agua requerida para producir los recursos consumidos y absorber los residuos generados por esta población en forma continua. En otras palabras, el huellado ecológico estima el área de ecosistemas productivos del mundo, cuyo rendimiento biofísico se destina para el uso exclusivo de una población humana definida. Las huellas ecológicas de ciudades de altos ingresos son generalmente dos a tres veces más grandes que las áreas geográficas que ocupan físicamente. Es decir que las huellas ecológicas de residentes de países del primer mundo son de alrededor de 9.0 o 10 hectáreas por habitante. Paradójicamente existen sólo 2 hectáreas biológicamente productivas por persona en el planeta. De esas 2.0 Ha, solamente están disponibles 1.7, ya que el resto debe ser conservado, para proteger la biodiversidad, y por lo cual este valor se transforma en el punto de referencia, para comparar las huellas ecológicas de las diferentes naciones. De prevalecer las tecnologías y los niveles promedio de consumo actuales la población mundial excederá tres veces la capacidad de carga global del planeta. Por tanto, varios estudios muestran que la sustentabilidad requiere una reducción masiva, en el consumo de materia y energía aproximadamente, de un 50% mundial. Sin embargo, para los países del primer mundo, este valor debe ser reducido en un 90%, para permitir el crecimiento de ingresos adicionales, en los países subdesarrollados. El estudio de las huellas ecológicas se realizó sobre 52 países, los que reúnen el 80% de la población mundial, y generan el 95% del producto bruto nacional. Solo 11 de los 52 países estudiados tienen una huella igual o menor a 1.7 Ha /habitante. Y solo 9 no tienen déficit ecológico, lo que significa que el 83% de los países del mundo tienen un impacto global que pone en peligro la capacidad ecológica del planeta.

2.3.6 Situación actual: ecosistema urbano patologías y huella ecológica

Un ecosistema es un entramado de relaciones entre seres vivos y elementos inertes, que forma un conjunto cuya complejidad es superior a la mera suma de sus partes. La

idea de considerar a la ciudad como un sistema vivo no es nueva. La importancia del análisis del ecosistema ciudad fué reconocida finalmente en 1973, dentro del programa Man and Biosphere de la Unesco, que lanzó un proyecto de estudio

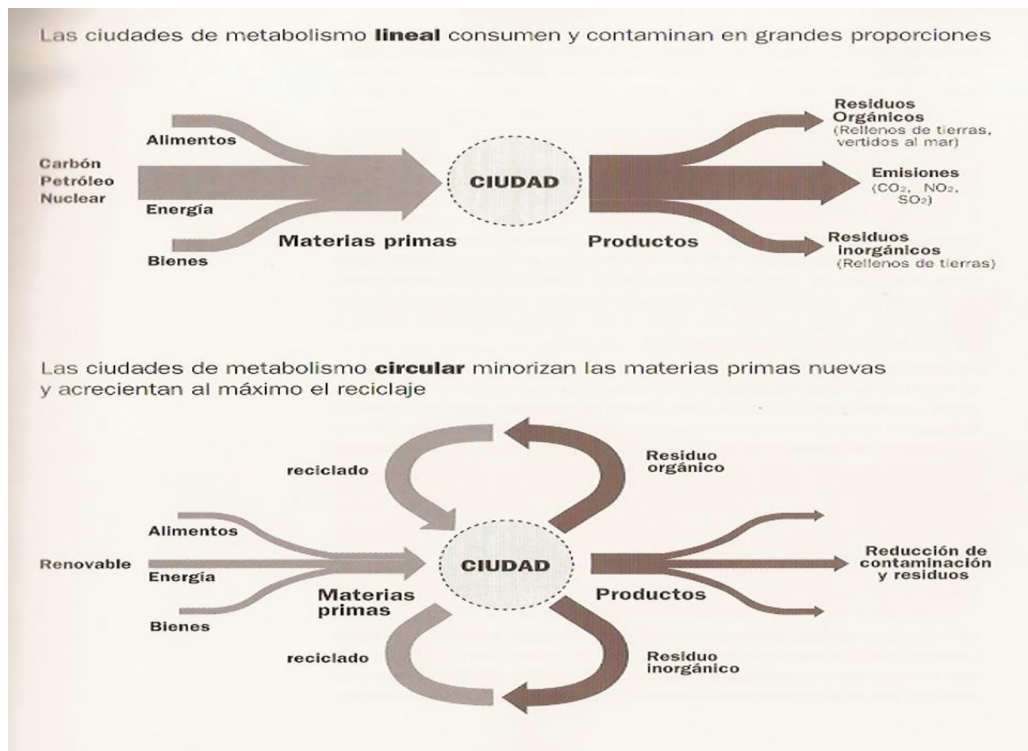
referido al tema de la ciudad como ecosistema artificial.



Disponible en:

https://www.expreso.info/noticias/espana/33453_tres_nuevas_reservas_espanolas_se_unen_la_red_mundial_de_la_biosfera

Un ecosistema cualquiera del planeta se puede describir por los flujos de materia y energía que discurren por él. La materia circula entre los seres vivos y en el medio formando un círculo cerrado (renovándose continuamente de manera cíclica). En cambio, la energía en aplicación del segundo principio de la termodinámica, lo hace en forma de un flujo que se degrada. Los seres vivos necesitan degradar energía y materiales para mantenerse vivos, y la única manera de regenerar esta energía entrópica en los sistemas abiertos terrestres es la utilización de la energía del sol, que, fijada a través de la fotosíntesis es utilizada después, por otros seres vivos en la cadena alimenticia. Sin embargo la ciudad incumple dos de los requisitos determinantes en la definición de un ecosistema natural.



Disponible en: https://iterrasa.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/12/la-ciudad-ecolc3b3gica_breve_03dic2012_jjterrassa.pdf

En primer lugar, no posee un metabolismo de ciclo cerrado o circular y, no dispone de una fuente de energía inagotable como el sol, que garantice indefinidamente su funcionamiento.

En segundo lugar, el funcionamiento de la ciudad está basado en energías secundarias, como la electricidad, el petróleo o el gas. El consumo masivo de energía secundaria es lo que permite el crecimiento y mantenimiento de las ciudades, transportando recursos desde cualquier punto del planeta y trasladando sus desechos a zonas circundantes.

De ahí la gran importancia de la huella ecológica, de las grandes metrópolis de nuestra era, que se caracterizan ecológicamente por:

- Una utilización y consumo de energía secundaria a gran escala.
- Un aporte de agua por canalizaciones y un alto consumo para el abastecimiento de las poblaciones.
- Una significativa alteración del relieve originario, con importantes desmontes y terraplenes para todos los usos urbanos.
- Un cambio en el equilibrio térmico, materializado en forma de isla térmica urbana.
- Aumento y acumulación de residuos urbanos y basuras
- Aumento de la contaminación aérea, acuática y terrestre
- Grandes flujos de importación y exportación de materiales y productos manufacturados.

El medio urbano supone una profunda alteración de las condiciones físicas y ambientales de un territorio. El calor emitido por la quema de combustibles y el uso de la electricidad alcanza en las ciudades, un peso importante con relación al emitido por el sol.

La conductividad de los materiales constructivos es varias veces superior a la que tendría el territorio en su estado natural, lo cual agrava el problema de la disipación de calor.

La sostenibilidad local de las ciudades se ha venido apoyando en una creciente insostenibilidad global de los procesos urbanos de apropiación de recursos y eliminación de residuos que ha llegado hasta el momento actual.

Por tanto, uno de los principales retos de hoy es pensar nuevas estrategias que permitan que los modelos urbanos territoriales sean más compatibles con el medio ambiente.

Como bien se dijo anteriormente, la presencia de un área urbanizada condiciona completamente el medio y sus ciclos ecológicos. Es precisamente su desequilibrio y su carácter lineal en lugar de cíclico, lo que constituye una de las máximas preocupaciones del ecosistema urbano.

2.4 Los ciclos del ecosistema urbano. El ciclo atmosférico, la atmósfera de las ciudades.

El efecto invernadero es un fenómeno geofísico controlado por la biosfera. Permite la existencia de la vida en nuestro planeta y consiste en el aprovisionamiento del calor procedente del sol. Gracias a la existencia, en nuestra baja atmósfera, de gases como el CO₂ y el metano, es que la temperatura media del planeta se mantiene en torno a un valor medio de 14,6 ° C.

Pero también es el sobrecalentamiento de la atmósfera atribuido al exceso de estos mismos gases, lo cual implica un desequilibrio del balance térmico terrestre y una elevación de la temperatura media, por encima de los 17°C.

Los gases contemplados en el protocolo de Kioto, no son todos lo que provocan el efecto invernadero, sino solo los más representativos CO₂, CH₄, N₂O Y SF₆, y dos familias de gases, como los perfluorocarbonos e hidrofluorocarbonos.

Los transportes en las ciudades son responsables de un porcentaje de la contaminación atmosférica superior al 50%, es decir, mayor al provocado conjuntamente por las industrias y los hogares, alcanzando en muchas ciudades cifras muy superiores.

Así, en Barcelona, la contribución de la circulación alcanza el 60%, en París el 70%, en ciudad de México supera el 80%, y en Caracas supera el 90%; a la fecha estas proporciones siguen una proyección creciente. Los traslados horizontales son los que consumen una cantidad más elevada de energía y materiales, por tanto es de crucial importancia su consideración dentro de la planificación urbana.

En nuestro planeta el único sumidero perpetuo del CO₂ son los árboles, que en sus cortezas lo retienen incorporándolo a su estructura celular, y por tanto, es que la deforestación también influye de un modo especialmente negativo, sobre esta cuestión.

La química atmosférica genera ácido sulfúrico y ácido nítrico, a partir del dióxido de nitrógeno emitido por la industria química y los automóviles. El factor principal es el radical hidróxido, que se forma cuando una molécula de ozono se descompone y deja libre un átomo de oxígeno, donde a su vez este puede reaccionar con el agua. Este radical convierte el dióxido de nitrógeno en ácido nítrico e inicia la conversión del dióxido de azufre gaseoso en ácido sulfúrico. Es así como estos elementos llegan al suelo a través de las precipitaciones conformando la denominada lluvia ácida.

Por otro lado, el ozono decisivo en la estratósfera para absorber la radiación ultravioleta, representa un problema cuando se acumula en exceso cerca de la superficie terrestre.

En resumen, el ciclo atmosférico sufre grandes emisiones y cuenta con pocos sumideros. Los productos permanecen en la atmósfera y son consecuencia del cambio del microclima de la ciudad, como así también de graves repercusiones sobre la salud de las personas.

1. El ciclo hidrológico urbano

El hombre influye sobre el ciclo del agua natural de dos formas distintas: bien directamente, mediante la extracción de agua y el posible vertido de aguas contaminadas, o bien indirectamente alterando la vegetación y la cobertura del suelo. Ambas formas alteran el régimen de circulación y la calidad de las aguas. El agua disponible es el resultado de un transporte atmosférico del agua que se evapora del mar a la tierra, donde también cae en forma de precipitaciones.

Como consecuencia de la urbanización extensiva, en las ciudades se llega a perder hasta el 90% del agua procedente de la lluvia, que va directamente a la red de alcantarillado.

La concentración de SO_2 , en la atmósfera propicia que el agua de lluvia en las ciudades sea muy ácida. La gran cantidad de superficies lisas asfaltadas modifican la escorrentía superficial, para la evacuación de las aguas, impiden la penetración de estas en el subsuelo, con destino a las zonas de recargas de acuíferos, aumentando así el albedo de suelo y la radiación difusa.

En resumen, la ciudad conlleva un aumento progresivo de los consumos de agua potable, una importante alteración de estas escorrentías superficiales y un despilfarro generalizado del agua de lluvia, que se evacúa instantáneamente hacia la red de saneamiento urbana por ausencia de suficientes suelos permeables capaces de retenerla, por tanto, presenta un ciclo abierto y desequilibrado.

La toma de conciencia acerca de la necesidad de ahorrar agua es una de las políticas que las entidades locales están desarrollando y debieran desarrollar, con mayor intensidad durante los últimos años.

2. El ciclo de la materia orgánica y los residuos

El suelo es un espacio vivo que, si nos referimos a zonas no urbanizadas sirve para el desarrollo de la vida animal y vegetal y que en el caso de la ciudad constituye el soporte físico sobre el que se asientan todos los usos que en ella se desarrollan. Es así como las ciudades en su evolución han ido modificando su relación, con las características iniciales del suelo.

La elevada contaminación de las ciudades provoca tal grado de desajuste en la actividad del suelo que sus características de amortiguación y filtrado no son suficientes para evitar la concentración de metales pesados, cloro y nitratos, ni la presencia de otros

contaminantes procedentes de los residuos sólidos urbanos; es así como todos ellos van a parar a las aguas subterráneas o generan la contaminación de los suelos.

El denominado “estrato cultural”, es decir, aquel formado por los escombros y residuos de las actividades humanas es completamente improductivo y, en la actualidad, se caracteriza por grandes áreas circundantes a la urbe, donde se materializa en amplias áreas no urbanizables y con un alto grado de contaminación.

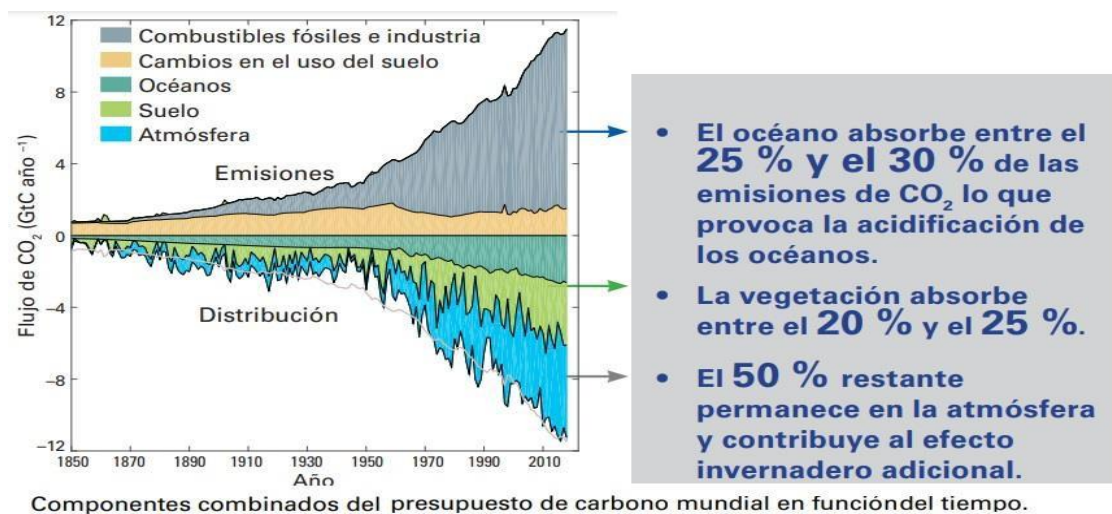
2.4.3 Ciclo de la energía

En la ciudad actual se destaca el consumo de energía secundaria a gran escala. En este ciclo es donde se producen grandes desproporciones entre las fuentes y los sumideros, de manera que se puede claramente afirmar, nuevamente, que dicho ciclo presenta un metabolismo lineal o de ciclo abierto, puesto que las únicas energías de ciclo cerrado que podríamos considerar serían las renovable, como el sol, el viento, las mareas, etc.

Además de su agotamiento, las energías que ponen y mantienen en funcionamiento la ciudad son altamente contaminantes, siendo este uno de los principales problemas que enfrenta la ciudad industrializada, y que también debe ser abordado, con urgencia.

El objetivo sería encontrar energías de ciclo cerrado o convertir los residuos que se generan en nuevos recursos energéticos aptos para mantener el funcionamiento de las zonas urbanas.

Como conclusión debemos constatar, que el desarrollo urbano industrial en nuestras ciudades, donde prima el desarrollo económico, sobre cualquier otro parámetro, y que conlleva elevados consumos energéticos ha conducido a una situación patológica debido a los elevados índices de emisiones contaminantes y a la cantidad de residuos incontrolados.



Fuente: Pdf otorgado por Green Group Council

CAPÍTULO III – FUENTES DE GENERACIÓN ENERGÉTICA.

CAPÍTULO III - FUENTES DE GENERACIÓN ENERGÉTICA.

1. ¿Qué es la energía?

Desde el punto de vista científico energía es la posibilidad que tiene la materia de producir, movimiento, luz, transformaciones químicas y su unidad de medida es la misma que la del trabajo (joule). De acuerdo a esto, la energía es la causa de los fenómenos físicos y químicos. Y la materia puede considerarse como una concentración muy intensa de energía.

La primera forma de energía que utilizó el hombre fue la energía mecánica y luego la producida por la combustión de vegetales que constituye aún el 50% de la energía mundial.

Las tres principales formas de energía que el hombre utiliza en su vida pueden sintetizarse en:

- **Energía mecánica:** proveniente de los fluidos en movimiento. (viento, mareas, cursos de agua).
- **Energía eléctrica:** se produce a partir de otra forma de energía y las modalidades de uso se consideran por separado (termoeléctrica e hidroeléctrica).
- **Energía térmica:** producida por la combustión de ciertas sustancias, u obtenida de fuentes subterráneas.

Más del 90 % de la energía que el hombre utiliza proviene del sol, encontrándose disponible en forma directa, indirecta o acumulada. La radiación solar directa es muchas veces mayor que el consumo energético para el mismo período aunque su concentración es muy baja, por lo que resulta difícil , en las condiciones actuales del sistema productivo, el reemplazo total de las energías convencionales.

Las energías que el hombre dispone pueden dividirse en:

- Renovables
- No renovables

Esta denominación indica la capacidad de recuperación de la fuente energética, por acción de una fuente externa.

Otra denominación posible es la de :

- Convencionales (no renovables): gas, petróleo, carbón, nuclear.

- No convencionales (renovables o asociados a las nuevas tecnologías)

Siendo las primeras las que impuso el modelo post segunda revolución industrial, y las segundas, en general renovables y asociadas a la energía solar, surgieron luego de la primera crisis del petróleo.



Disponible en: <https://tecnomedioambiente2017.blogspot.com/2017/11/incidencia-del-uso-de-la-energia-en-el.html>

1. Energías y recursos renovables

El hombre, a lo largo de la historia, ha sido un buscador de diferentes formas de generación de energía necesarias para cubrir sus necesidades básicas de luz, calor, movimiento y fuerza, que le permitan llevar una vida más cómoda y saludable. El descubrimiento de que la energía se encuentra almacenada en diversas formas en la naturaleza ha supuesto a las diferentes sociedades a lo largo de los tiempos, el descubrimiento de la existencia de "almacenes energéticos naturales" que aparentemente eran de libre disposición. Unido a esto, el hombre ha descubierto que estos almacenes de energía disponibles en la naturaleza (masas de agua, direcciones de viento, bosques) eran susceptibles de ser transformadas en la forma de energía precisa en cada momento (luz y calor inicialmente, fuerza y electricidad con posterioridad), e incluso adoptar nuevos sistemas de producción y almacenamiento de energía para ser utilizada en el lugar y momento deseado: energía química, hidráulica, nuclear.

2. Fuentes renovables de energía



Disponible en: <https://www.fundacionendesa.org/es/educacion/endesa-educa/actividades-educativas/visitas-a-instalaciones-renovables>

Las fuentes renovables de energía pueden dividirse en dos categorías: no contaminantes o limpias, y contaminantes.

Entre las primeras:

- El Sol: energía solar.
- El viento: energía eólica.

- El calor de la Tierra: energía geotérmica.
- La lluvia: energía hidráulica.
- Los mares y océanos: energía mareomotriz.

Las contaminantes se obtienen a partir de la materia orgánica o biomasa y se pueden utilizar directamente como combustible (madera u otra materia vegetal sólida) o bien convertida en biodiésel o biogás mediante procesos de fermentación orgánica.

Las energías de fuentes renovables contaminantes tienen el mismo problema que la energía producida por combustibles fósiles: en la combustión emiten dióxido de carbono, gas de efecto invernadero, y a menudo son aún más contaminantes puesto que la combustión no es tan limpia, emitiendo hollines y otras partículas sólidas.

También se puede obtener energía a partir de los residuos sólidos urbanos. Las energías renovables en la actualidad representan un 20% del consumo mundial de electricidad, siendo el 90% proveniente de represas hidroeléctricas. El resto es muy marginal: biomasa 5,5%, geotermia 1,5%, eólica 0,5% y solar 0,05%. Alrededor de un 80% de las necesidades de energía en las sociedades industriales occidentales giran en torno a la calefacción, la climatización de los edificios y el transporte (coches, trenes, aviones). Sin embargo, la mayoría de las aplicaciones a gran escala de la energía renovable se concentra en la producción de electricidad.

Apostar por un cambio que permitiese asegurar el futuro del planeta es lo que hicieron en Burlington hace unos años. Hoy en día es la primera y única ciudad de Estados Unidos que se abastece de energía sólo a través de fuentes renovables.

3.1.3 Energía solar

La energía solar es una fuente de energía renovable que se obtiene del sol y con la que se pueden generar calor y electricidad. Existen varias maneras de recoger y aprovechar los rayos del sol para generar energía que dan lugar a los distintos tipos de energía solar: la fotovoltaica (que transforma los rayos en electricidad mediante el uso de paneles solares), la fototérmica (que aprovecha el calor a través de los colectores solares) y termoeléctrica (transforma el calor en energía eléctrica de forma indirecta).

Existe una necesidad de incorporar a los edificios espacios habitables con iluminación natural. Con este antecedente se puede aprovechar la radiación solar (capaz de aportar energía calorífica) y disponer una serie de estrategias que le permitan capturar, almacenar y utilizar, para así acondicionar nuestro ambiente interior. (Por ejemplo tener en cuenta la capacidad de absorción de calor de diversos materiales).

Para esto, solo tenemos que exponer nuestras habitaciones a esta radiación, orientándolos adecuadamente y permitiendo su constante asoleamiento. Se deben estudiar las trayectorias del sol según la época del año, con esto se logrará diseñar de acuerdo con las necesidades.

3.1.4 Energía solar térmica

Es una captación solar activa que se realiza mediante paneles captadores que transforman los rayos solares en energía térmica. Esta energía se aplica fundamentalmente para producir agua caliente sanitaria, calentar el agua de las piscinas, y en algunos casos para calefacción mediante suelo radiante o aire caliente. En caso del agua esta puede llegar a unos 50°C o más. Su funcionamiento es bastante sencillo, un elemento captador permite que en su interior circule fluido, que hará de transmisor de calor solar hacia donde se quiera aprovechar.

Componentes de una instalación térmica:

- Colectores: la radiación solar calienta el líquido que circula por el colector.
- Circuito primario: el agua caliente se traslada del colector a un intercambiador de calor.
- Intercambiador: transfiere el calor del circuito primario al circuito secundario.
- Circuito secundario: el agua calentada en el intercambiador pasa al acumulador, este almacena el agua caliente hasta el momento de uso.

El número de captadores de una instalación dependerá del consumo de agua caliente prevista, de la zona climática y las posibilidades de integración en la construcción.

3.1.5 Energía solar fotovoltaica

“Está basada en el efecto fotoeléctrico, que consiste en la transformación directa de la luz en electricidad. Estas instalaciones se componen generalmente de módulos fotovoltaicos (paneles solares), un sistema de baterías (para suministrar en las horas sin sol) y los elementos electrónicos de control tanto para la captación, regulación y consumo. Existen principalmente dos sistemas fotovoltaicos: el sistema DC y el sistema AC” (Palma, 1998). Sistema DC: las celdas fotovoltaicas cargan una batería durante el día (según la disponibilidad de sol), y esta proporciona energía a una carga según se

requiera. Un regulador interrumpe el circuito de carga cuando la batería está cargada. El sistema cuenta con fusibles para proteger las cargas en caso de mal funcionamiento. Sistema AC: cuenta con un generador de apoyo a las celdas fotovoltaicas, y este se acciona para satisfacer la carga o bien para cargar la batería que es alimentada por las celdas.

Componentes de una instalación fotovoltaica.

- Placas fotovoltaicas Células fabricadas con silicio. La eficiencia de las placas es de 14%.
- Soportes Sistemas fijos y seguidores solares.
- Inversor u ondulador Transforma la corriente continua generada por las placas y acumulada por las baterías en alterna de la red eléctrica y aparatos de consumo. Sistemas de protección para corriente continua y alterna.
- Contadores: contabilizan la energía a facturar en el caso de venta a la red. Baterías para almacenar las conectadas a la red.

3.1.6 Energía eólica

La energía eólica utiliza la fuerza del viento para producir electricidad. No contamina, es inagotable y reduce el uso de combustibles fósiles, contribuyendo a crear riqueza y generar empleo de forma local. Muy respetuosa con el medio ambiente, se ha posicionado como uno de los métodos más extendidos y productivos para obtener energía eléctrica a nivel mundial. China, Estados Unidos, Alemania, India y España son los países que más aprovechan la fuerza del viento para producir electricidad, según los datos del Consejo Mundial de Energía Eólica (GWEC). Este tipo de energía genera electricidad a través de la fuerza del viento, mediante el uso de la energía cinética producida por efecto de las corrientes de aire. Se trata de una fuente de energía limpia e inagotable, que reduce el consumo de combustibles fósiles, evitando la emisión de gases de efecto invernadero y contribuyendo a mitigar el calentamiento global.

Los parques eólicos, formados por aerogeneradores o molinos de viento, se instalan en zonas que previamente han sido analizadas para conocer el comportamiento del aire y el impacto que puedan tener para el medio ambiente.

Para poder transformar la fuerza del viento en energía eléctrica se utilizan aerogeneradores, cuyo diseño y tecnología sigue evolucionando para reducir el impacto ambiental y mejorar su productividad. El desarrollo de nuevas tecnologías, la evolución en el diseño de los aparatos y la puesta en marcha de nuevos parques eólicos permitirán que esta fuente de energía siga creciendo en los próximos años. Según las previsiones del Consejo Mundial de Energía Eólica (GWEC, por sus siglas en inglés), en 2030 la potencia instalada alcanzará los 800.000 megavatios, el doble de la actual, con la que se podrá suministrar hasta el 20% de la electricidad mundial. La energía eólica es una solución limpia y eficiente para la generación eléctrica, aunque genera ciertos inconvenientes para el medio ambiente. Este inconveniente lo ocasionan las hélices, tanto acústica como visualmente, aunque el impacto más importante es el producido sobre la avifauna. Con el nuevo diseño “sin aspas” ideado por la empresa VortexBladeless, se eliminan por completo estos impactos, siendo además mucho más económico que los aerogeneradores convencionales.

El aerogenerador VortexBladeless está fabricado en fibra de carbono y genera electricidad gracias a un efecto físico que se produce cuando el viento choca con la estructura del aerogenerador. Se producen unos remolinos alrededor de la estructura que hacen que el equipo comience a oscilar y así generar energía mecánica. Gracias al aprovechamiento de la inducción electromagnética producida, se crea energía eléctrica. Un aerogenerador VortexBladeless no genera ningún tipo de residuo de lubricantes por no tener engranajes. Se calcula que reduce la huella de carbono en un 40%.

Aunque sea poco reconocido, Argentina es un país que tiene una importante tradición eólica. Desde mediados del siglo pasado, y hasta hoy en día, se pueden encontrar en la Pampa Húmeda fundamentalmente, y también en otras regiones, numerosos molinos multi helice utilizados para la extracción de agua.

3.1.7 Energía geotérmica

La energía geotérmica es una fuente de energía renovable que aprovecha el calor que existe en el subsuelo de nuestro planeta. Sus principales aplicaciones se dan en nuestra vida cotidiana: climatizar y obtener agua caliente sanitaria de manera ecológica tanto en grandes edificios (oficinas, fábricas, hospitales, etc.) como en viviendas.

Los recursos geotérmicos de alta temperatura (más de 100-150° C) se utilizan para generar energía eléctrica, mientras que aquellos con temperaturas menores son óptimos para los sectores industrial, servicios y residencial. La Argentina es uno de los países de la región que cuenta con una mayor proporción de potencial térmico instalado, superando incluso a Brasil. La introducción del ciclo combinado a las centrales térmicas permitirá una mayor eficiencia a la hora de generar energía. Las causas de este potencial térmico no se deben únicamente a las reservas de hidrocarburos con que cuenta el país, sino también a motivos históricos, dado que las instalaciones de mayor potencia se construyeron cerca del litoral en donde no era posible aprovechar otras fuentes de energía alternativas como la hidroeléctrica. No podemos olvidar que la demanda de energía eléctrica en la Argentina se ha disparado en los últimos 25 años debido al aumento de su población, duplicándose el consumo per cápita y, en el caso de la demanda residencial, creciendo a un ritmo del 5% anual. Se estima que para los próximos años será necesario instalar alrededor de 2.000 MW adicionales. Lo cierto es que este modelo de generación de energía tiene ya una edad superior a los 40 años y el 75 por ciento de las instalaciones ha rebasado su vida útil. Como consecuencia, se están poniendo en práctica otras acciones desde el Gobierno de la Nación que permiten mejorar el rendimiento de estas maquinarias. Así, una de las medidas alternativas para contribuir a reducir la emisión de gases de efecto invernadero procedentes de las centrales térmicas en Argentina es su salto del carbón al gas. Es lo que sucede, por ejemplo, con la Central Térmica de Río Turbio que, a pesar de que fue construida para

funcionar exclusivamente con carbón, podría ahora aprovechar el gas natural, suponiendo éste hasta un 90% de su provisión de combustible y el aporte complementario de carbón. Este no es un caso aislado, puesto que la construcción, puesta en servicio y vinculación de hasta cinco nuevas centrales térmicas a turbina de gas y ciclo abierto, aptas para ser convertidas a ciclo combinado, forman parte del plan estratégico del Gobierno Nacional. Hablamos de instalaciones como la Central Brigadier López en la provincia de Santa Fe, la Central Ensenada de Barragán en la provincia de Buenos Aires o la de Manuel Belgrano II. Gracias a su conversión a ciclo combinado, estas plantas generarán energía aprovechando el calor residual de los gases de escape del turbogenerador de gas.

3.2 Hábitat y energía

La crisis energética de los años 70 tuvo un impacto significativo en la disponibilidad y precio de los combustibles, especialmente el petróleo. Esta situación inestable aún persiste hoy en día y afecta a todos los sectores económicos, incluyendo la industria de la construcción.

Ante esta situación, es fundamental promover una conciencia energética que facilite la formulación de políticas y estrategias, así como la medición de la energía utilizada en la construcción y mantenimiento de los espacios habitables. Es importante evaluar la calidad del hábitat construido en relación con los recursos utilizados en su creación y acondicionamiento.

Es esencial que la conciencia, sobre el uso de la energía, en el hábitat construido modifique el enfoque de diseño. En caso de escasez o aumento en el costo de las energías convencionales en el futuro, los edificios que se diseñen hoy deben considerar los posibles cambios para asegurar su funcionalidad a lo largo de su vida útil.

Es cierto que la calefacción, iluminación y acondicionamiento de los edificios representan la mayor parte del consumo energético en este sector. Además, el calentamiento de agua y el uso de máquinas eléctricas como bombas y ascensores también contribuyen a la demanda energética; y los niveles de consumo están estrechamente relacionados con las características y calidad del diseño de los edificios.

Dentro de este contexto, los proyectistas desempeñan un papel crucial para lograr un uso más eficiente de los recursos energéticos al ajustar sus decisiones de diseño en base a las siguientes medidas:

- 1- Sustitución de fuentes no renovables por fuentes renovables como la energía solar.

- 2 Selección de materiales con menor contenido energético, considerando la energía necesaria para su fabricación y uso.
- 3 Desarrollo de formas, tipologías y elementos constructivos que requieran menos energía para su construcción y acondicionamiento.

Desde un aspecto técnico- proyectual las decisiones tomadas durante el proceso de diseño tienen un impacto en el consumo de recursos energéticos, no solo durante la construcción, sino a lo largo de toda la vida útil del edificio.

En la actualidad, en Argentina hay una disponibilidad de recursos energéticos fósiles, como el gas e hidroeléctricos, a precios relativamente bajos en comparación con los niveles internacionales; y es esencial que los proyectistas prevean los cambios inevitables que ocurrirán a mediano y largo plazo durante la vida útil de los edificios, como una posible disminución en la disponibilidad de gas y un aumento en el precio de la energía en todas sus formas.

Es cierto que el enfoque energético no es el único criterio de diseño, ya que la calidad del hábitat depende de varios factores, como los recursos económicos disponibles, las condiciones ambientales y los recursos energéticos, por tanto, se deben considerar todos estos aspectos para lograr un diseño óptimo.

Si bien el objetivo del uso racional de la energía no solo implica ahorrar y sustituir recursos no renovables, sino también optimizar las condiciones de habitabilidad con un consumo mínimo de todos los recursos, tanto energéticos como económicos. Buscar mayor confort con menor costo no solo reduce el consumo de combustibles convencionales, sino que también mejora la calidad de vida de los habitantes.

Es cierto que en la mayoría de los climas es posible utilizar el acondicionamiento natural, lo cual ayuda a reducir la demanda energética tanto en espacios interiores como exteriores. El acondicionamiento natural incluye medidas como protección contra vientos, aprovechamiento del sol en invierno, uso de brisas para refrescar y diseños que proporcionen sombra en verano.

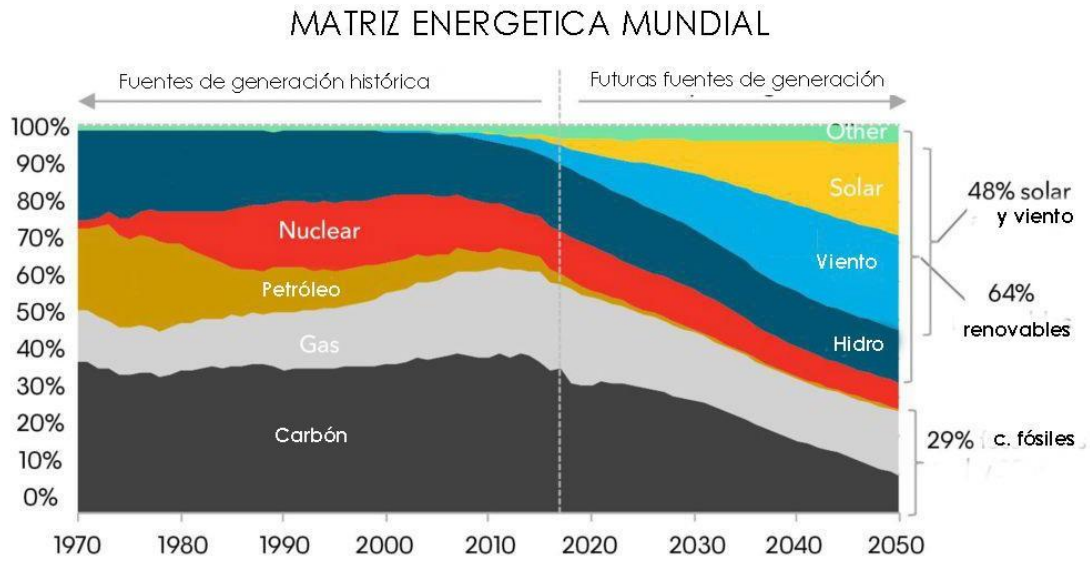
La disposición de las formas edilicias y los elementos constructivos pueden mejorar las condiciones de habitabilidad y reducir las necesidades de combustibles para el acondicionamiento de los espacios.

Un diseño adecuado puede maximizar el uso de la luz natural, mejorar la ventilación y minimizar la pérdida de calor o frío, lo que reduce la dependencia de los sistemas de climatización.

Tal es así, que aspectos básicos del diseño, como la forma edilicia, orientación y proporciones de los espacios entre edificaciones, son fundamentales para lograr un adecuado acondicionamiento natural, y aquellos factores no contemplados desde el

comienzo, una vez materializada la obra, podrán ser difícilmente optimizados o acarrear costos adicionales que no fueran contemplados.

Concluyendo, el diseño bioambiental de base, que optimiza la relación clima-hombre y hábitat requiere aprovechar los aspectos favorables del entorno y protegerse de los factores perjudiciales desde el inicio del proceso de diseño.



Fuente: Bloomberg NEF, IEA.

Disponible en: <https://www.opengy.com/analisis-de-las-10-conclusiones-extraidas-por-bloomberg-en-el-new-energy-outlook-neo-2019/post-opengy-i/>

CAPÍTULO IV -EFICIENCIA ENERGETICA DE LAS ENVOLVENTES Y ETIQUETADO MEDIOAMBIENTAL (MATERIALES Y ARTEFACTOS).

CAPITULO IV - EFICIENCIA ENERGETICA DE LAS ENVOLVENTES Y ETIQUETADO MEDIOAMBIENTAL (MATERIALES Y ARTEFACTOS)

¿Por qué es importante entender cuáles son las características de los productos para la construcción, al momento de elegir que usar para construir?

Es sumamente imprescindible que el Arquitecto, Ingeniero, o Constructor proyectista, entienda las ventajas y desventajas que se producen al momento de elaborar, trasladar, manipular y finalmente descartar los productos que se usan en la construcción, en este caso focalmente, de edificios.

El ciclo de vida de los productos, entendiendo por productos tanto a materiales, como a artefactos, instalaciones y maquinarias, y al edificio en forma global (la sumatoria de todo lo mencionado) comprende:

- Su costo energético o “energía incorporada” resultante del contenido energético cuantificable para su manufactura.
- Traslado y colocación en obra.
- El uso eficiente de los mismos acorde a sus propiedades aislantes térmicas (en el caso de los materiales), en la conformación de una envolvente de alta eficiencia.
- La correcta elección de instalaciones de acondicionamiento térmico (entre otras) con iguales propiedades tecnológicas para reforzar el criterio de ahorro energético deseable aplicable al ciclo de vida del edificio “puesta en marcha”.
- Su ulterior tratamiento en caso de demolición para la correcta generación de un ciclo cerrado, donde los desechos que puedan generarse sean fácilmente reincorporados a nuevos procesos de generación y transformación en materiales futuros “reciclados”, y aportar de manera tal, que la industria de la construcción pueda adoptarlos y no terminen en rellenos sanitarios que profundicen la situación de contaminación creciente que observamos previamente.



Disponible en: <https://ar.pinterest.com/pin/101119954112229823/>

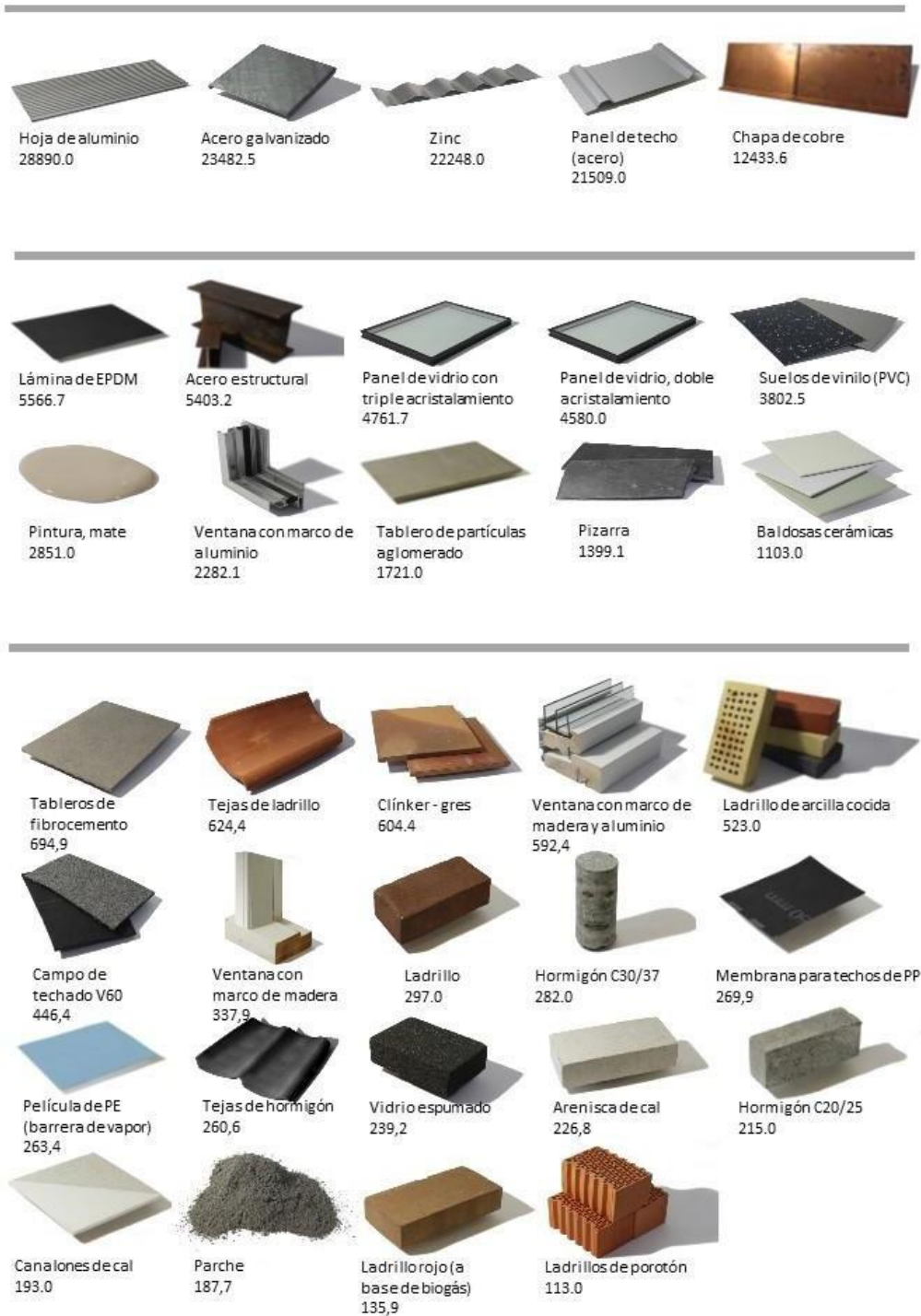
The diagram illustrates the hierarchy of building materials, organized into five levels from top to bottom, each representing a different range of material types and costs. The pyramid structure suggests that as the level of material complexity and value decreases, the volume of materials increases.

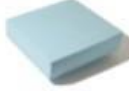
- Level 1 (Top):** High-end materials, including aluminum (51.7), steel (44.50), and copper (10.75).
- Level 2:** Mid-range materials, including wood (8.35), stone (10.75), concrete (10.75), and various types of insulation (10.75).
- Level 3:** Basic building materials, including bricks (15.61), tiles (15.61), and various types of insulation (15.61).
- Level 4:** Common materials, including sand (15.61), gravel (15.61), and cement (15.61).
- Level 5 (Bottom):** Raw materials, including sand (15.61), gravel (15.61), and cement (15.61).

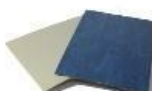
En esta pirámide podemos observar un universo de materiales donde su base está

Como ejemplos las maderas requieren menor cantidad de energía incorporada y pasando por la parte media de esta pirámide encontramos, ladrillos, plásticos y vidrios, hasta llegar al acero, o los metales que implican un mayor costo energético en su transformación y su equivalente contaminante de CO_2 /m3.

PIRAMIDE (DET KONGELIGE AKADEMI) - Potencial de calentamiento global | PCG [kg CO_2eq / m3]



 Parche de arcilla 98,2	 Aislamiento XPS 94,0	 Tablero de yeso 93,6	 PUR/PIR 93,3	 Ladrillo de arcilla sin cocer 91,8
 Espuma fenólica 74,7	 Lana de roca 68,7	 Cemento de madera 51,6	 Aislamiento EPS Grafito 80 46,8	 Elementos de hormigón ligero 46,1
 Perlita expandida 20,9	 Vellón de cáñamo / PE 14,2	 Ladrillo reutilizado 13,7	 Lana de vidrio 12,8	 Muro de tierra apisonada 9,6
 Bloques de hormigón celular 5,6				

 Panel de fibra de yeso (papel) 36,6	 Hierba marina / Zostera -49,9	 Lima de cáñamo -55,1	 Linóleo -55,5	 Tablero de fibra de madera blando -58,6
 Aislamiento de fibra de madera -61,1	 Lana de papel -72,0	 Aislamiento de césped -76,4	 Corcho expandido -86,4	 Paja -127,0
 Paja -182,0	 Madera modificada (impregnada con calor) -441,0	 Roble, fresno, cedro, haya, alerce -473,0	 Suelo de parquet (roble, haya, fresno) -535,0	 Piso de madera de ingeniería (roble, haya, fresno) -535,0
 Madera modificada (impregnada a presión) -552,4	 OSB (Tablero de fibra orientada) -639,3	 Madera contrachapada -649,0	 Abeto, pino (revestimiento) -656,0	 Madera laminada y contralaminada CLT -664,0
 Madera de construcción -680,0	 Madera modificada (impregnada con líquido) -715,0	 Suelo de tablones (roble, pino) -790,5	 Tablero de partículas -1020,0	 Tablero de fibra de madera blanda -1740,0

La siguiente tabla proporciona un punto de partida general y puede ampliarse con detalles específicos, datos cuantitativos, o información detallada según necesidades y el enfoque particular que se desee dar al análisis de los impactos del material, o elemento a estudiar. La valoración cuantitativa/cualitativa de los impactos ambientales de los materiales puede implicar el uso de indicadores específicos, datos numéricos y

métodos de evaluación ambiental.

A continuación, se presenta una versión de una tabla matriz con algunos ejemplos de cómo podrían ser valorados cuantitativa y cualitativamente los impactos ambientales. Estos indicadores cualitativos pueden proporcionar información valiosa sobre la ética empresarial, la responsabilidad social y la resiliencia ambiental de una organización.

Etapa del Ciclo de Vida	Impactos Ambientales	Indicadores Cuantitativos	Indicadores Cualitativos	Ejemplos
Extracción de Materias Primas	Deforestación, Pérdida de Biodiversidad	Área de bosque degradada (hectáreas), Número de especies afectadas	Nivel de importancia ecológica de las áreas afectadas, Impacto en comunidades locales	Área de bosque degradada de alto valor ecológico, afectación significativa a comunidades indígenas
Proceso de Producción	Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, Contaminantes Atmosféricos	Emisiones de CO ₂ (toneladas), Concentración de óxidos de azufre y nitrógeno (ppm)	Cumplimiento de normativas ambientales, Esfuerzos de mitigación implementados	Cumplimiento estricto de regulaciones, inversiones en tecnologías de reducción de emisiones
Consumo de Energía	Demanda de Energía, Agotamiento de Recursos	Consumo de energía total (GJ), Reservas de carbón agotadas (%)	Diversificación de fuentes de energía utilizadas, Iniciativas de eficiencia energética	Uso significativo de energías renovables, programas de eficiencia energética implementados
Manejo de Residuos	Generación de Desechos y Subproductos	Volumen de residuos (m ³), Niveles de toxicidad (porcentaje)	Estrategias de reducción de residuos, Inversiones en tecnologías de tratamiento	Implementación de programas de reducción de residuos, adopción de tecnologías sostenibles de tratamiento
Impactos en el Agua	Contaminación del Agua	Concentración de contaminantes en agua (ppb), Área de ecosistemas acuáticos afectados (km ²)	Cumplimiento de estándares de calidad del agua, Medidas de conservación y restauración	Implementación de medidas para proteger ecosistemas acuáticos, colaboración con comunidades locales en conservación
Fin de Vida del Producto	Reciclaje y Disposición de Desechos	Tasa de reciclaje (%), Volumen de residuos enviados a vertederos (toneladas)	Diseño de productos para facilitar el reciclaje, Participación en programas de responsabilidad extendida del productor	Diseño de productos ecoamigables, compromiso con iniciativas de economía circular

La combinación de indicadores cuantitativos y cualitativos permite una evaluación más completa de los impactos ambientales de los materiales a lo largo de su ciclo de vida. Tomemos como ejemplo el acero. A través de esta tabla se pueden evaluar diferentes aspectos relacionados con la energía, huella de carbono, sostenibilidad y reciclabilidad

de este material. La valoración final puede basarse en una combinación de estos factores, dependiendo de los criterios específicos de evaluación.

Indicadores cualitativos

Material_ID	Nombre	Energía Extracción (MJ/kg)	Transporte (MJ/kg)	Huella Energética (MJ/kg)	Huella Hidrica (litros/kg)	Huella CO2 (kg CO2eq/kg)	Sustentabilidad	Reciclabilidad	Valoración Final
1	Acero	25	5	30	50	1.5	Alta	80%	4.2

Nota. Esta es una tabla de ejemplo y los números son ficticios.

4.2 Etiquetado medioambiental en la República Argentina

Las etiquetas ambientales nacieron de la creciente exigencia de ser respetuosos con el medio ambiente y distinguen a aquellos productos que cumplen con una serie de compromisos ambientales.

El etiquetado ambiental es, según la serie de Normas ISO 14020:2000, “un conjunto de herramientas voluntarias que intentan estimular la demanda de productos y servicios con menores cargas ambientales, ofreciendo información relevante sobre su ciclo de vida para satisfacer la demanda de información ambiental por parte de los compradores”. En suma, distinguen a aquellos productos que cumplen con ciertos requisitos ambientales. A través del cumplimiento de esta norma se busca promover, mediante información exacta, verificable y no engañosa, la oferta y la demanda de productos y servicios que causen menor impacto en el medio ambiente.

Según la norma ISO 14020:2000, los principios básicos que deben cumplir las Etiquetas Ambientales son los siguientes:

- Deben ser exactas, verificables, pertinentes y no engañosas.
- Deben basarse en métodos científicos, que produzcan resultados exactos y reproducibles.
- Deben proveer información sobre el método y todo criterio usado, cuando sea requerida.
- Deben tener en cuenta todos los aspectos importantes del ciclo de vida del producto (es decir, analizar el ciclo completo del producto, proceso o actividad, incluyendo las etapas de extracción y procesamiento de materias primas, producción, transporte y distribución, uso, reutilización y mantenimiento, reciclado y disposición final).
- Deben poner a disposición de los consumidores la información sobre los aspectos ambientales de los productos o servicios.

4.3 Requisitos que deben cumplir las Etiquetas y Declaraciones Ambientales

Como dice Evelyn Nashiro ⁴: “Existen tres tipos de etiquetas ambientales, según la Serie ISO 14020:2000

- **Eco-etiquetado. (Etiquetado de Tipo I – ISO 14.024)**

Es un programa voluntario y multicriterio de certificación por tercera parte (cuando un organismo, que no es ni comprador ni vendedor, está habilitado para certificar el producto) que concede etiquetas a aquellos productos medioambientalmente preferibles, frente a otros similares dentro de una misma categoría, y basándose en consideraciones del ciclo de vida”. Están amparadas por la norma **ISO 14024**. Un ejemplo de productos con eco-etiquetado son aquellos que utilizan la madera como materia prima (papeles, cartones, útiles y utensilios de madera, envases tetra pak) y están dispuestos a cumplir con los requerimientos que el sistema de certificación del Consejo de Manejo Forestal (FSC) exige. Esta es una organización internacional cuyo objetivo es identificar y etiquetar productos provenientes de bosques bien manejados.



Disponible en: <https://www.woodenoutdoorfurniture.com.tw/es/news/WOODEVER-news-2023-07.html>

- **Autodeclaraciones (Etiquetado de Tipo II – ISO 14.021)**

Las etiquetas ecológicas tipo II son autodeclaraciones informativas de aspectos ambientales de los productos que permite considerarlos como ecológicos.

Son realizadas por el fabricante en forma de enunciados, símbolos o gráficos de un

⁴ Nashiro, E. Los distintos tipos de etiquetas ecológicas.

<https://www.santander.com.ar/banco/online/pymes-advance/formacion-empresarial/pildoras-de-conocimiento/rse-y-sustentabilidad/los-distintos-tipos-de-etiquetas-ecologicas>

producto, componente o envase, y que se encuentran presentes en las etiquetas, manuales técnicos o publicidades.

Los requerimientos específicos de estas etiquetas se rigen por la Norma ISO 14.021, aunque en ella no se definen símbolos concretos para cada uno de los aspectos ambientales que se pretenden destacar, por lo que son difíciles de interpretar por parte de los consumidores.

Uno de los símbolos que identifica la norma es el bucle de Möbius. Esta etiqueta puede utilizarse indistintamente para designar que el envase o el producto son reciclables o contienen material reciclado. En nuestro país, muchos productos cuentan con esta autodeclaración.



Disponible en: <http://www.ecologiahoy.com/símbolos-del-reciclaje>

- **Declaraciones ambientales de producto. (Etiquetado de Tipo III – ISO 14.025)**

Las declaraciones ambientales son el tercer grupo de etiquetas ecológicas. Es un proceso voluntario, regulado por la norma ISO 14025, mediante el cual un sector industrial desarrolla una “declaración medioambiental”. Una declaración ambiental es definida por la norma ISO 14025 como una “compilación de datos ambientales cuantificados para un producto bajo las categorías y parámetros especificados en la serie de normas ISO”.

Uno de los símbolos que identifica la norma ISO 14025 pertenece a la European Certification Board for Mineral Wood Products (EUCEB). Los productos que poseen este símbolo, cuentan con una certificación europea de productos seguros para la salud, garantizando que la lana mineral de vidrio empleada para su fabricación presenta baja persistencia (baja permanencia en el organismo) y alta solubilidad biológica, de forma que no implican ningún riesgo para la salud.



Disponible en: <https://www.cantitec.es/certificado-euceb-lanas-minerales/>

Para mayor información, el Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM) es la institución referente en el ámbito nacional, regional e internacional para la mejora de la competitividad, el desarrollo sostenible y la calidad de vida del ciudadano.” En Argentina, ya existe una empresa que cuenta con esta certificación.



Disponible en: https://nic.ar/es/novedades/noticias?field_categoria_de_la_noticia_target_id

El Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM) desarrolló la Norma IRAM 11900. La Norma IRAM 11900 - Etiqueta de eficiencia energética del acondicionamiento térmico para edificios. La clasificación según la transmisión térmica de la envolvente - tiene como objetivo establecer dos cosas: la metodología de cálculo del nivel de eficiencia energética de los edificios susceptibles de ser climatizados y las características de la etiqueta de eficiencia energética.

La etiqueta a través de la cual se clasificaría la eficiencia tendrá una letra que estará dentro de una escala de ocho niveles, identificados con las letras A, B, C, D, E, F, y G, donde la letra A se adjudicará a las envolventes de los edificios más eficientes y la letra G a los menos eficientes.



Disponible en: <https://electrohogar.uy/tienda/cocina/refrigerador-enxuta-french-door-inverter-320-lts/>

Se deja referencia de otro tipo de etiquetas posibles de encontrar para evaluar los criterios ya descriptos, en materiales de construcción y artefactos.



Programa establecido por la EPA, Environmental protection Agency de EEUU. La etiqueta indica que el producto tiene estándares de eficiencia energética elevados (bombillas, televisores, computadoras).

Fuente: Pdf otorgado por Green Group Council



→ Esta etiqueta también fue creada por la EPA, y aspira a una reducción del consumo de agua en un mínimo del 20%.



→ FSC o Forest Stewardship Council, certifica maderas y papeles derivados de la madera, y promueve la deforestación responsable.

Fuente: Pdf otorgado por Green Group Council

CAPITULO V – NORMATIVAS Y ESTRATEGIAS INTERNACIONALES DE SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD.

CAPITULO V - NORMATIVAS Y ESTRATEGIAS INTERNACIONALES DE SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD

El objeto del capítulo tiene por finalidad acercar al lector un enunciado que no hace más que demostrar la preocupación a nivel mundial sobre lo tratado en los capítulos anteriores, y como desde el rubro de la construcción se puede dar una solución.



Fuente: Pdf otorgado por Green Group Council

Las normativas y protocolos pasan a ser un marco que da base y sustento para todo aquel que quiera y tenga la voluntad de estudiar y analizar, con un grado de profundidad y nueva visión de lo que es el ejercicio profesional, y como encarar el diseño y construcción de un edificio.

Las diferentes normativas tienen distinto grado de profundidad, siempre con el objeto de lograr el resultado de que el proyecto esté en concordancia con las primeras preocupaciones ambientales (cuidado del ecosistema, efecto invernadero, etc), y colabore con los aspectos relacionados a la contaminación, a la eficiencia energética, al cuidado del planeta y a la salud de los ocupantes dentro de los edificios.

Lo beneficioso de esto es que cuanto más profesionales se involucren en estas prácticas, dado que van de la mano con las definiciones de sustentabilidad y sostenibilidad, que es lo que se busca verificar, al tenerlas en cuenta dentro del marco del proceso de diseño, permitirán mayor promoción de las mismas.

Todo esto terminará aportando a la no dependencia, o dependencia en menor grado, de los combustibles fósiles, a través del uso de energías alternativas, para la obtención de la energía que precisan los edificios, y como consecuencia de ello una reducción de la contaminación o emanación de gases contaminantes a la atmósfera.

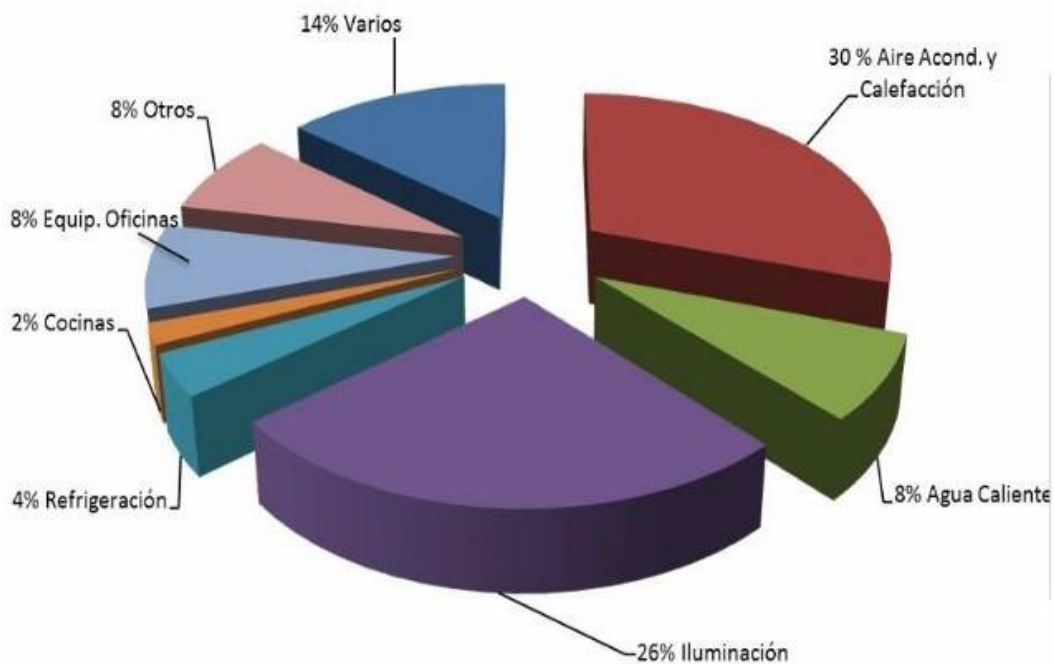
5.1 Definición y diferencia entre sustentabilidad y sostenibilidad

La sustentabilidad y la sostenibilidad son términos similares que se refieren a la capacidad de mantener y preservar el equilibrio ambiental, social y económico a largo plazo. La diferencia principal radica en su enfoque: la sustentabilidad se centra en satisfacer las necesidades presentes sin comprometer las futuras generaciones, mientras que la sostenibilidad implica la capacidad de perdurar indefinidamente sin agotar los recursos.

En este gráfico se destaca la incidencia del acondicionamiento térmico (calefacción y refrigeración), e iluminación, donde se verifica que estos superan con creces el 60% del consumo total de una construcción.

Allí radica la necesidad de enfocarse en estos aspectos significando el compromiso de atenderlos y estudiarlos, al momento de proyectar sus instalaciones

Consumo de Energía en Edificios Comerciales



Fuente: Pdf otorgado por Green Group Council

5.2 El diseño bioclimático como punto de partida

La arquitectura bioclimática se refiere al diseño de edificios basado en el clima local, con la idea de proporcionar confort térmico aprovechando fuentes ambientales, así como una integración estética con el entorno. Esto en realidad no es tan innovador, ya que podríamos afirmar que la arquitectura tradicional ya es bioclimática por definición.

Basta con observar cómo cambian las formas de los tejados o el tamaño de las ventanas en función del país o la región.

Entre los principales objetivos de la arquitectura bioclimática están, además de la creación de espacios saludables y confortables para los habitantes del inmueble, el respeto por el medio ambiente. Para ello, es primordial evitar el uso de materiales contaminantes, atender al bienestar de la [biodiversidad](#) local y hacer un [uso eficiente de la energía](#), los materiales de construcción, el agua y demás recursos.

El diseño bioclimático, en otras palabras, propone la optimización de las condiciones en los edificios y en los espacios exteriores a través del diseño. Este proceso de optimización involucra tres niveles de trabajo y tres sistemas: el medio en el cual se proyecta, los habitantes y los edificios mismos: clima, hombre y hábitat.

Al diseñar de forma bioclimática, es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

1- Orientación:

Maximizar la captación de luz solar y minimizar la exposición a la radiación solar directa en función de la ubicación geográfica.

2 Aislamiento térmico:

Utilizar materiales y técnicas de construcción que proporcionen un buen aislamiento para reducir la pérdida o ganancia de calor y mantener una temperatura interior confortable.

3 Ventilación:

Promover una buena circulación de aire mediante la ubicación estratégica de aberturas, como ventanas o tragaluces, para aprovechar las corrientes naturales y facilitar la ventilación cruzada.

4 Protección solar:

Incorporar elementos como aleros, voladizos o persianas para controlar la entrada de luz solar directa y evitar el sobrecalentamiento en verano, mientras se permite el ingreso de luz natural en invierno.

5 Uso de energías renovables:

Integrar sistemas de energía renovable, como paneles solares fotovoltaicos o térmicos, para aprovechar fuentes limpias y reducir la dependencia de combustibles fósiles.

6 Diseño del paisaje:

Utilizar elementos naturales como árboles, arbustos y vegetación para proporcionar sombra, reducir el impacto del viento y mejorar el confort térmico del entorno construido.

7 Recolección y reutilización de agua:

Implementar sistemas de recolección y reutilización de agua pluvial o grises para reducir el consumo de agua potable y promover la sostenibilidad hídrica. Estos son solo algunos aspectos clave a considerar al diseñar de manera bioclimática, buscando maximizar la

eficiencia energética y la comodidad de los espacios habitables, al tiempo que se reduce el impacto ambiental.

8 Masa térmica:

Utilizar materiales con alta capacidad de almacenamiento térmico, como concreto o adobe, para absorber y liberar calor gradualmente, ayudando a regular la temperatura interior.

9 Diseño pasivo:

Aprovechar elementos naturales como la topografía del terreno, la vegetación circundante y las características del clima local para optimizar el diseño sin necesidad de sistemas mecánicos activos.

10 Iluminación natural:

Planificar la distribución de los espacios y la ubicación de las ventanas para maximizar la entrada de luz natural y reducir la dependencia de la iluminación artificial durante el día.

11 Eficiencia energética:

Incorporar sistemas y equipos eficientes en términos energéticos, como iluminación LED, electrodomésticos de bajo consumo y sistemas de climatización de alta eficiencia.

12 Diseño adaptativo:

Considerar las condiciones climáticas cambiantes a lo largo del año y diseñar espacios flexibles que puedan adaptarse a diferentes estaciones y necesidades.

13 Huella ecológica:

Priorizar materiales de construcción sostenibles, como aquellos con bajo contenido de carbono o que provengan de fuentes renovables, minimizando así el impacto ambiental durante todo el ciclo de vida del edificio.

14 Monitoreo y control:

Implementar sistemas de monitoreo y control inteligentes para optimizar el uso de energía y recursos, permitiendo ajustes automáticos según las condiciones ambientales.

15 Diseño de espacios exteriores:

Crear áreas al aire libre que aprovechen las condiciones climáticas favorables, como patios o terrazas para disfrutar del sol en invierno o áreas sombreadas para protegerse del calor en verano.

16 Uso de materiales locales:

Utilizar materiales de construcción que sean abundantes y disponibles localmente, lo que reduce la huella ecológica asociada con el transporte de materiales desde largas distancias.

17 Gestión de aguas pluviales:

Implementar sistemas de recolección y almacenamiento de agua de lluvia para su posterior uso en riego o actividades no potables, reduciendo así la demanda de agua potable.

18 Diseño del techo:

Considerar la instalación de techos verdes o sistemas de captación de agua pluvial en los techos para mejorar la eficiencia energética y reducir el impacto ambiental.

19 Diseño modular:

Optar por diseños modulares que permitan una mayor flexibilidad y adaptabilidad a lo largo del tiempo, facilitando la ampliación, reconfiguración o reutilización de espacios según las necesidades cambiantes.

20 Confort acústico:

Incorporar medidas de aislamiento acústico para minimizar la exposición al ruido exterior y crear un ambiente interior tranquilo y confortable.

En el diseño bioclimático también se puede ampliar considerando estrategias de ventilación natural, como la ubicación estratégica de ventanas y aberturas para favorecer la circulación del aire y promover la ventilación cruzada, lo que ayuda a mantener una temperatura confortable en el interior del edificio sin necesidad de utilizar sistemas de aire acondicionado. Además, se pueden implementar sistemas de captación de energía solar, como paneles fotovoltaicos o sistemas de calentamiento de agua solar, para reducir la dependencia de fuentes de energía convencionales y aprovechar los recursos renovables disponibles.

5.3 Protocolos internacionales que intervienen en el control de las emisiones

Como antecedente sobre la preocupación por algunos de estos temas, ha quedado plasmada a través de los años en protocolos internacionales, siendo los más relevantes:

- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) – Año 1972: El PNUMA trabaja en colaboración con gobiernos y otras organizaciones para desarrollar y promover políticas y acciones en materia ambiental, incluyendo la reducción de las emisiones y la mitigación del cambio climático.

- Protocolo de Montreal - Año 1987:

Es un acuerdo internacional que busca proteger la capa de ozono mediante la eliminación gradual de sustancias que agotan el ozono, como los clorofluorocarbonos (CFC) y los hidroclorofluorocarbonos (HCFC).

- Estándares y directivas de la Unión Europea (previo a 1992):

La UE ha establecido normativas como el Sistema de Comercio de Emisiones (ETS) y directivas ambientales que regulan y controlan las emisiones en diferentes sectores, incluyendo la industria.

- Protocolo de Kioto - Año 1997:

Es un protocolo adicional a la CMNUCC que establece compromisos vinculantes para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, principalmente por parte de los países industrializados.

- Convenio de Estocolmo – Año 2001:

Es un tratado global que tiene como objetivo eliminar o restringir el uso de productos químicos persistentes orgánicos (POPs), debido a su impacto negativo en la salud humana y el medio ambiente.

- Directiva de Emisiones Industriales (IED) de la Unión Europea (previa a 2008):

Establece normas para limitar las emisiones contaminantes de las instalaciones industriales en sectores como la energía, la producción de metales, los productos químicos, entre otros.

- Acuerdo de París (año 2015):

Es un acuerdo dentro de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) que establece medidas para combatir el cambio climático, incluyendo la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

- Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) - Año 2015:

Establecidos por la ONU, incluyen metas relacionadas con la acción climática y la reducción de las emisiones para promover un desarrollo sostenible global.

5.4 Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en el sector de la construcción

En el sector de la construcción también tenemos deberes: Los ODS nos los indican.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son los objetivos globales para erradicar la pobreza, luchar contra la desigualdad y la injusticia y frenar el cambio climático entre otros. Estos objetivos fueron aprobados el 25 de septiembre del 2015 por la Asamblea general de Naciones Unidas como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible.

La nueva agenda (Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible) marcará la acción global para su desarrollo hasta el 2030, y junto con el resto de las agendas globales (Nueva Agenda Urbana, Acuerdo de París sobre el cambio climático, la Agenda de Acción de Addis Abeba y el Marco de Acción de Sendai) configurarán la hoja de ruta de actuación para llegar a cumplir con el objetivo común: El Desarrollo Mundial Sostenible.

Los 17 objetivos aprobados son:



Disponible: <https://www.enelamericas.com/es/Sostenibilidad/objetivos-de-desarrollo-sostenible.html>

Cada objetivo tiene metas específicas que deben alcanzarse en los próximos 6 años.

En todos los objetivos tenemos una importante responsabilidad como profesionales y como ciudadanía.

Siendo coherentes con el título de este apartado, se hará mención con los objetivos que tienen incumbencia en nuestro rubro.

- Salud y bienestar
- Energía asequible y no contaminante
- Ciudades y comunidades sostenibles
- Producción y consumo responsable



- Para 2030, reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua y el suelo.

Se precisa de muchas iniciativas y cambios en muchos ámbitos. En el sector de la construcción tenemos una gran responsabilidad en la salud y el bienestar de la ciudadanía.

Debemos construir con materiales saludables y realizar un buen diseño para poder garantizar un confort y un bienestar óptimos. El estudio de la calidad del aire interior debe ser una prioridad en cada proyecto.

«En los resultados de las monitorizaciones de los edificios convencionales es común encontrar que se superan con creces los niveles óptimos de concentración de ppm (partes por millón) de CO2 con bastante frecuencia, así como altas concentraciones de otros gases y partículas»

Para poder prevenir estas concentraciones insalubres, se recomienda el diseño de un edificio que asegure una buena ventilación y la utilización de materiales ecológicos con bajas emisiones de componentes orgánicos volátiles (COVs). A la vez que no podemos olvidar la importancia de aspectos energéticos para poder garantizar unas condiciones óptimas de temperatura interior.

Nuestros edificios deben ser saludables para las personas que los habitan.



Las metas de este objetivo son *de aquí a 2030*:

- Garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos.
- Aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas.
- Duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética.
- Aumentar la cooperación internacional para facilitar el acceso a la investigación y la tecnología relativas a la energía limpia, incluidas las fuentes renovables, la eficiencia energética y las tecnologías avanzadas y menos contaminantes de combustibles fósiles, y promover la inversión en infraestructura energética y tecnologías limpias.
- Ampliar la infraestructura y mejorar la tecnología para prestar servicios energéticos modernos y sostenibles para todos en los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países en desarrollo sin litoral, en consonancia con sus respectivos programas de apoyo.

Estas metas tienen que ser nuestro A-B-C profesional, con nuestro trabajo podemos/debemos aproximarnos al máximo a ellas. Tenemos una responsabilidad social y ambiental.

La energía es fundamental para casi todos los grandes

- El 13% de la población mundial aún no tiene acceso a servicios modernos de electricidad.
- La energía es el factor que contribuye principalmente al cambio climático y representa alrededor del 60% de todas las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero.

Estos datos nos reflejan la necesidad de conseguir el acceso a un bien de primera necesidad como es la electricidad, así como garantizar que la generación de electricidad sea con energías limpias, como las renovables.



Algunas de las metas de este objetivo son de aquí a 2030:

- Aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países.
- Redoblar los esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo.
- Reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo.

Las ciudades del mundo ocupan solo el 3% de la tierra, pero representan entre el 60% y el 80% del consumo de energía y el 75% de las emisiones de carbono

Este dato nos debe abrir los ojos y actuar. Son muchos los problemas que existen para mantener ciudades de manera que se sigan generando empleos y siendo prósperas sin

ejercer presión sobre la tierra y los recursos. Los problemas comunes de las ciudades son la congestión, la falta de fondos para prestar servicios básicos, la falta de políticas apropiadas en materia de tierras y vivienda y el deterioro de la infraestructura.

El sector de la construcción debe afrontar el reto de mejorar la calidad de vida de las ciudades, sin perjudicar el medioambiente, o minimizando su impacto.

Destacaremos los dos factores principales que influyen en este aumento de temperaturas en las zonas urbanas. El primero, la elevación de la temperatura ambiente consecuencia del cambio climático (el que no existe, según algunos). El segundo, el efecto conocido como «isla de calor», fenómeno que consiste en la acumulación del calor en las ciudades debido a la construcción con materiales que absorben y acumulan el calor a lo largo de las horas de insolación.



«El objetivo del consumo y la producción sostenibles es hacer más y mejores cosas con menos recursos.

Se trata de crear ganancias netas de las actividades económicas mediante la reducción de la utilización de los recursos, la degradación y la contaminación, logrando al mismo tiempo una mejor calidad de vida.» Tenemos diferentes herramientas y vías para conocer y evaluar el impacto de los materiales que utilizamos. Cuando haces un Análisis del Ciclo de Vida (ACV), primero se tiene que definir las etapas del ciclo de vida o los

límites del sistema que va a tener en cuenta para su evaluación. Definidos estos límites podremos estudiar: De la «Cuna a la puerta» significa que se está buscando en el impacto de la fuente, incluida la extracción de la materia prima, hasta el momento en que el producto sale de la fábrica. O bien «De la cuna a la tumba» va un paso más allá y se examina el impacto de todo el ciclo de vida, que cubre el uso real y el reciclaje o disposición final.

Conociendo estos impactos podemos actuar, y promover el uso de materiales con bajo impacto en la extracción y fabricación, materiales que puedan tener un segundo uso (Economía Circular) o materiales reciclables. Tenemos que diseñar sistemas constructivos que sean desmontables, que permitan la separación de materiales para facilitar su reciclado o segundo uso.

A la vez esta información tan valiosa sobre el impacto ambiental de los productos, los fabricantes debemos informarla de forma clara a nuestros clientes. Los profesionales de la construcción deben poder elegir el material en base a su impacto ambiental.

Hemos repasado algunos de los ODS, 4 de los 17 existentes. Defendemos su importancia y la necesidad de acción emergente que pide el planeta y la sociedad.⁵

5.5 Principal ente autárquico regulador de las normas

USGBC (U.S. Green Building Council) es el Consejo de la Construcción Sostenible de los Estados Unidos, fundado en el año 1993. Está conformada por líderes de todos los sectores de la construcción que buscan transformar la construcción tradicional hacia la sostenibilidad.

Es conocido principalmente por el desarrollo del sistema de directivas del [Leadership in Energy and Environmental Design](#) (LEED), conferencia verde que promueve la industria de la construcción de los [edificios verdes](#), incluyendo los materiales medioambientalmente responsables, [técnicas de arquitectura sostenible](#) y cumplimiento de las normativas públicas vigentes.



Disponible en: https://www.fgtw.com/es/?attachment_id=7144

⁵ Ramoneda Clara (5-9-2019) “Los objetivos del desarrollo sostenible en el sector de la construcción” Publicado en “Aislamiento y Sostenibilidad”.

USGBC (U.S. Green Building Council) es el Consejo de la Construcción Sostenible de los Estados Unidos, fundado en el año 1993. Está conformada por líderes de todos los sectores de la construcción que buscan transformar la construcción tradicional hacia la sostenibilidad.

Es conocido principalmente por el desarrollo del sistema de directivas del [Leadership in Energy and Environmental Design](#) (LEED), conferencia verde que promueve la industria de la construcción de los [edificios verdes](#), incluyendo los materiales medioambientalmente responsables, [técnicas de arquitectura sostenible](#) y cumplimiento de las normativas públicas vigentes.

Comprende más de 13 000 organizaciones miembros de cada sector de la construcción y trabaja para promover los edificios que son medioambientalmente responsables, provechosos y lugares sanos donde vivir y trabajar. Para alcanzar esto ha desarrollado una variedad de programas y servicios, que trabajan de cerca con organizaciones de la industria dominante, con las agencias de investigación y con las agencias tanto federales, del estado, así como con las locales.

También ofrece una serie de oportunidades educativas, incluyendo talleres y seminarios en [internet](#) enfocados en la educación del público en general y de los profesionales de la industria en diversas facetas del sector de la construcción verde, desde los fundamentos hasta una información más técnica.

A través de su [Green Building Certification Institute](#), anteriormente el « LEED Accredited Professional program » (*programa LEED de Acreditación Profesional*), el USGBC brindó a profesionales de la industria la ocasión de desarrollar maestría en el campo del edificio verde y de recibir la acreditación como profesionales de bioconstrucción.

Algunos aspectos destacables de USGBC son:

1- Promueve la construcción sostenible:

Trabaja para fomentar prácticas de construcción y diseño que sean respetuosas con el medio ambiente y socialmente responsables.

2 Certificación LEED:

Desarrolló el sistema de certificación LEED, que es ampliamente reconocido a nivel mundial como el estándar para la construcción sostenible.

3 Educación y capacitación:

Ofrece programas de educación y capacitación para profesionales de la industria de la construcción, ayudándoles a adquirir conocimientos sobre prácticas sostenibles y certificación LEED.

4 Investigación e innovación:

La organización realiza investigaciones y promueve la innovación en materia de construcción sostenible, buscando constantemente nuevas soluciones y tecnologías para mejorar el rendimiento ambiental de los edificios.

5 Fomento de la comunidad:

Reúne a profesionales, empresas y organizaciones comprometidas con la construcción sostenible, creando una comunidad global que comparte conocimientos y experiencias.

6 Impacto global:

Ha extendido su influencia más allá de los Estados Unidos, trabajando en colaboración con organizaciones internacionales para promover la construcción sostenible en todo el mundo.

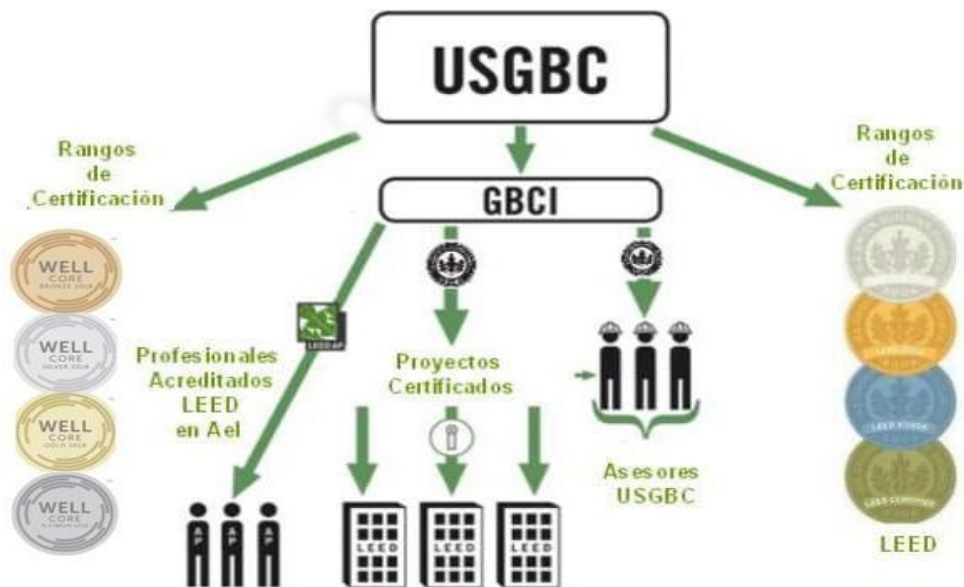
7 Compromiso con la equidad:

Se esfuerza por promover la equidad en la construcción sostenible, abogando por proyectos inclusivos que beneficien a todas las comunidades y grupos socioeconómicos.

8 Liderazgo en el sector:

Ha desempeñado un papel clave en el impulso y la adopción de prácticas de construcción sostenible en la industria, liderando el camino hacia un futuro más sostenible en el sector de la construcción.

5.6 Jerarquía de la organización respecto a los asesores de commissioning para la certificación de edificios



USGBC es la organización responsable del desarrollo y administración del sistema de certificación LEED (Leadership in Energy and Environmental Design).

Por otro lado, el International WELL Building Institute (IWBI) es responsable del desarrollo y administración del sistema de certificación WELL, que se enfoca en el bienestar humano en los edificios. Ambas organizaciones trabajan de manera independiente, pero colaboran en ciertos aspectos para promover la construcción sostenible y saludable.

Como entidad autárquica, USGBC tiene la capacidad de ampliar su rol en la promoción de la construcción sostenible y el desarrollo de estándares más rigurosos. Podría expandir su alcance hacia la investigación, educación, promoción de políticas y

colaboración internacional para impulsar aún más la transformación hacia un entorno construido más sostenible y saludable.

A su vez, el GBCI – Green Business Certification Inc. (Certificación de empresas ecológicas Inc.) es una organización estadounidense que proporciona acreditación y verificación de terceros para varios sistemas de calificación relacionados con el entorno construido. Es la principal organización que reconoce de forma independiente la excelencia en el desempeño y las prácticas de la industria de negocios ecológicos a nivel mundial.

GBCI trabaja rigurosamente para mantener el control de calidad en la certificación del proyecto a través de estándares globales de construcción sustentable.

5.7 Normas LEED

Las normas LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) son un sistema de certificación internacional para edificios sostenibles. Estas normas se centran en promover la eficiencia energética, el uso de materiales sostenibles, la gestión del agua, la calidad ambiental interior y la innovación en el diseño y construcción de edificios. El objetivo es reducir el impacto ambiental de los edificios y crear espacios más saludables y sostenibles para los ocupantes.



Disponible en:

<https://elemental.green/23-green-certifications-to-look-for-building-remodeling-home/leed-logo/>

Las normas LEED proporcionan un marco integral para evaluar y certificar la sostenibilidad de los edificios en diferentes categorías, como ubicación y transporte, eficiencia energética, calidad del aire interior, selección de materiales y recursos, y diseño innovador. Estas normas fomentan la adopción de prácticas de construcción sostenibles, como el uso de energías renovables, la reducción de residuos de construcción, la utilización de materiales reciclados y la implementación de sistemas eficientes de agua. Al obtener la certificación LEED, los edificios demuestran su compromiso con la sostenibilidad y pueden obtener beneficios como mayor eficiencia operativa y mayor valor de mercado.

Además de los beneficios ambientales, las normas LEED también tienen impactos positivos en la salud y el bienestar de los ocupantes. Se enfocan en crear entornos

interiores saludables, con una calidad del aire superior, iluminación adecuada, confort térmico y acústico, y acceso a espacios al aire libre. Estos aspectos contribuyen a mejorar la productividad, el confort y la satisfacción de las personas que trabajan o viven en edificios certificados LEED. Además, las normas LEED fomentan la integración de prácticas sostenibles en la comunidad y promueven un estilo de vida más consciente y responsable con el medio ambiente.

Los edificios certificados LEED también pueden generar ahorros significativos en costos operativos a largo plazo. Al implementar estrategias de eficiencia energética y gestión de recursos, como sistemas de iluminación eficientes, sistemas de calefacción y refrigeración optimizados y tecnología de control avanzada, los edificios pueden reducir su consumo de energía y agua, lo que se traduce en ahorros económicos. Además, la certificación LEED puede aumentar la atracción y retención de inquilinos o compradores, ya que cada vez más personas buscan espacios sostenibles y saludables para trabajar y vivir. Los beneficios económicos, ambientales y de bienestar hacen de las normas LEED un estándar reconocido internacionalmente para la construcción sostenible.

5.7.1 Categorías LEED



Disponible en <https://datatrust.sv/blog-es/la-certificacion-leed-en-centros-de-datos-una-solucion-sostenible/>

Las categorías LEED abarcan varios aspectos del diseño y la construcción sostenible.

Estas categorías son:

1 Sitios sostenibles:

Esta categoría se enfoca en la elección y la ubicación del sitio donde se construirá el edificio. Incluye aspectos como la selección de terrenos previamente desarrollados, la minimización del impacto en hábitats naturales, la gestión de aguas pluviales para reducir la escorrentía y el diseño de espacios exteriores que fomenten la conectividad con el transporte público y promuevan un estilo de vida activo. También abarca aspectos como el diseño de paisajes que promuevan la biodiversidad, la reducción de la contaminación lumínica, y la planificación de espacios exteriores que fomenten la interacción social y la conexión con la naturaleza.

2 Eficiencia en el uso del agua:

Aquí se busca reducir el consumo de agua potable a través de tecnologías eficientes, como inodoros y grifos de bajo flujo, sistemas de riego inteligentes y la implementación de tecnologías de tratamiento y reutilización de aguas grises. También incluye estrategias como la recolección y reutilización de agua de lluvia, la instalación de sistemas de medición y monitoreo del consumo de agua, así como programas educativos para fomentar prácticas responsables en el uso del agua.

3 Energía y atmósfera:

Esta categoría se centra en la eficiencia energética y la reducción de emisiones. Incluye estrategias como el uso de sistemas de iluminación eficientes, sistemas HVAC (calefacción, ventilación y aire acondicionado) optimizados, energías renovables como paneles solares o energía eólica, así como la mejora del rendimiento energético a través del monitoreo y ajuste continuo. También se enfoca en el uso de energía renovable a gran escala, como parques solares o eólicos comunitarios, así como en la implementación de sistemas avanzados de gestión energética que permitan un control preciso y eficiente del consumo energético del edificio.

4 Materiales y recursos:

Aquí se busca seleccionar materiales sostenibles y reducir el impacto ambiental durante la construcción. Se fomenta el uso de materiales reciclados o reciclables, productos con baja emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) y maderas certificadas. También se promueve la gestión adecuada de los residuos de construcción y demolición, así como la reutilización de materiales existentes. Además de los aspectos mencionados, esta categoría también promueve la reducción del desperdicio mediante prácticas de construcción en seco (prefabricación), el uso de materiales locales para minimizar el impacto del transporte, así como la especificación de productos con certificaciones adicionales como Cradle to Cradle o Declare.

5 Calidad ambiental interior:

Esta categoría se enfoca en crear espacios interiores saludables y cómodos para los ocupantes. Incluye aspectos como el control de contaminantes del aire, la mejora de la ventilación, el uso de materiales de bajo impacto, la maximización de la luz natural y vistas al exterior, así como la implementación de estrategias acústicas para reducir el ruido. Además de los elementos mencionados, esta categoría también abarca aspectos

como el diseño de espacios flexibles que fomenten la interacción y la colaboración, la promoción de la salud y el bienestar de los ocupantes a través de la incorporación de elementos biófilos (naturaleza en interiores) y la implementación de programas de mantenimiento y limpieza que garanticen un ambiente saludable.

6- Innovación en el diseño:

Aquí se reconocen las soluciones creativas y novedosas que van más allá de los requisitos básicos del LEED. Puede incluir iniciativas como la implementación de tecnologías emergentes, prácticas de diseño innovadoras, estrategias de educación y concientización, o cualquier otro enfoque que demuestre un avance significativo en la sostenibilidad del proyecto. Además de las soluciones mencionadas, esta categoría también reconoce prácticas como el diseño regenerativo, la integración de tecnologías inteligentes para el monitoreo y control del edificio, así como la participación activa de los ocupantes en la gestión sostenible del espacio.

Estas categorías trabajan en conjunto para evaluar y certificar los edificios según su nivel de sostenibilidad e impacto ambiental. Proporcionan una visión más detallada de las categorías LEED y su alcance en términos de diseño y construcción sostenible.

5.7.2 Sistema de puntuación de LEED

El sistema de puntuación de LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) se basa en créditos que se otorgan por cumplir con diferentes requisitos de sostenibilidad en diferentes categorías, como ubicación y transporte, eficiencia energética, uso de agua, materiales y recursos, calidad del ambiente interior y diseño innovador. Cada crédito tiene un valor en puntos, y la acumulación de puntos determina el nivel de certificación LEED obtenido: Certificado (40-49 puntos), Plata (50-59 puntos), Oro (60-79 puntos) o Platino (80+ puntos).

5.8 Normas WELL



Disponible en: https://epstengroup.com/about/764-7647716_well-certification-well-certification-logo-transparent/

Las normas WELL (WellBuilding Standard) son un conjunto de estándares y certificaciones internacionales que se centran en promover el bienestar y la salud de las personas en los espacios construidos. Estas normas abarcan diferentes aspectos, como

la calidad del aire, el agua, la iluminación, la nutrición, el confort acústico, la actividad física y el bienestar emocional. Se basan en investigaciones científicas y mejores prácticas para optimizar la calidad de vida en entornos interiores.

Las normas WELL se dividen en diferentes categorías. Estas categorías incluyen:



Disponible en: https://metro7.es/well_la-salud-del-usuario-es-lo-importante-2/

1 Aire. Calidad del aire interior:

Además de un sistema de ventilación adecuado, considera la implementación de sistemas de filtración avanzados para eliminar contaminantes como alérgenos, partículas finas y compuestos orgánicos volátiles (COV). Monitorea regularmente la calidad del aire y realiza mantenimiento preventivo:

2 Agua:

Fomenta el acceso a agua potable de calidad y promueve el uso eficiente del agua en los edificios. Que el agua potable esté libre de contaminantes y cumpla con los estándares sanitarios. Considera la instalación de sistemas de filtración o purificación para garantizar una calidad óptima del agua.

3 Alimentación:

Se enfoca en promover opciones saludables de alimentos y bebidas, así como en fomentar prácticas alimentarias saludables.

4 Iluminación:

Busca proporcionar un ambiente con iluminación adecuada, que se ajuste a los ritmos circadianos y mejore el rendimiento y bienestar de los ocupantes. Diseña los espacios de manera que la luz natural llegue a la mayor cantidad posible de áreas interiores. Utiliza sistemas de control de iluminación para ajustar la intensidad y el color de la luz artificial según las necesidades y preferencias de los ocupantes.

5 Movimiento:

Además de crear espacios para el ejercicio físico, promueve actividades como caminatas al aire libre, escaleras accesibles y áreas verdes para fomentar el movimiento durante el día laboral. Proporciona opciones para realizar pausas activas y ejercicios de estiramiento.

6 Confort térmico:

Busca asegurar condiciones térmicas óptimas para los ocupantes, teniendo en cuenta aspectos como la temperatura, humedad y control personalizado.

7 Sonido - Confort acústico:

Promueve entornos con niveles de ruido adecuados para evitar molestias y favorecer la concentración y el descanso. Utiliza materiales acústicos en techos, paredes y pisos para reducir la reverberación y el ruido ambiental. Considera la instalación de paneles insonorizantes y sistemas de cancelación de ruido en áreas sensibles.

8 Materiales:

Se enfoca en el uso de materiales seguros y sostenibles, evitando sustancias tóxicas y promoviendo prácticas de construcción responsables.

9 Mente - Bienestar emocional:

Fomenta entornos que apoyen la salud mental y emocional de los ocupantes, a través de diseños que promuevan el estrés reducido y la conexión social. Crea áreas cómodas y acogedoras con mobiliario ergonómico, colores relajantes y elementos naturales. Considera la incorporación de plantas, fuentes o espacios al aire libre que brinden un ambiente tranquilo y propicio para el descanso.

10 Comunidad:

Este sistema de implementa programas de bienestar que incluyan actividades como sesiones de meditación, yoga, asesoramiento sobre nutrición y opciones saludables en los servicios de comida. Fomenta una cultura de apoyo y equilibrio entre el trabajo y la vida personal.

Las normas WELL también promueven la participación activa de los usuarios y ocupantes en la toma de decisiones relacionadas con el entorno construido. Se busca involucrar a las personas en la creación de espacios que se adapten a sus necesidades y preferencias, lo que puede aumentar su satisfacción y bienestar. Además, las normas WELL fomentan la educación y concienciación sobre el impacto del entorno construido en la salud y el bienestar, lo que puede llevar a cambios positivos en los comportamientos y hábitos de las personas. En resumen, las normas WELL buscan transformar los espacios construidos en entornos más saludables, sostenibles y centrados en las personas. La certificación WELL se otorga a los edificios que cumplen con los estándares establecidos en cada una de sus categorías.

5.8.1 Sistema de puntuación WELL

El sistema de puntuación de WELL se basa en un conjunto de precondiciones y

optimizaciones en diferentes categorías de bienestar, como aire, agua, nutrición, luz, actividad física y confort. Para obtener la certificación WELL, se deben cumplir todas las precondiciones obligatorias y acumular puntos en las optimizaciones. El puntaje total determina el nivel de certificación WELL obtenido: Plata (50-59 puntos), Oro (60-79 puntos) o Platino (80+ puntos).

5.9 Trazabilidad entre LEED y WELL

LEED y WELL son certificaciones independientes, pero pueden complementarse en un proyecto de construcción sostenible y saludable. Si un edificio obtiene la certificación LEED, esto puede demostrar su enfoque en la sostenibilidad ambiental.



Al mismo tiempo, si el edificio cumple con los requisitos de calidad del ambiente interior de WELL, esto puede respaldar la salud y el bienestar de los ocupantes. Ambas

certificaciones se centran en aspectos diferentes pero relacionados de un edificio sostenible y saludable. La trazabilidad entre LEED y WELL se puede lograr al diseñar y construir un edificio que cumpla con los requisitos y criterios de ambas certificaciones. Esto implica considerar tanto los aspectos de sostenibilidad ambiental de LEED, como la eficiencia energética y el uso de materiales sostenibles, los aspectos de bienestar y salud de WELL, la calidad del aire interior y el confort acústico. Al combinar ambos enfoques, se puede crear un entorno construido que promueva tanto la sostenibilidad como la salud de los ocupantes.

5.10 Sistema de evaluación EDGE



Disponible en: <https://bioconstruccion.com.mx/certificacion-edge/>



Disponible en: <https://bioconstruccion.com.mx/certificacion-edge/>

El sistema de evaluación EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies) es una herramienta desarrollada por el International Finance Corporation (IFC) para evaluar y promover la eficiencia en el diseño de edificios. EDGE se centra en tres áreas clave: energía, agua y materiales. Proporciona pautas y criterios para optimizar el desempeño ambiental de los edificios, con el objetivo de reducir su consumo de recursos y minimizar su impacto ambiental.

Algunos de los items evaluados son:

- **Energía:**

Se evalúa la eficiencia energética del edificio, considerando aspectos como el aislamiento térmico de la envolvente, ventanas eficientes, iluminación LED, el rendimiento de los sistemas de climatización y ventilación, la iluminación eficiente (utilizando tecnología LED, por ejemplo), y la incorporación de fuentes de energía renovable como paneles solares.

- **Agua:**

Se analiza el consumo y la gestión eficiente del agua en el edificio. Esto incluye la instalación de dispositivos de bajo flujo en grifos y duchas, inodoros de doble descarga que permiten ahorrar agua, así como sistemas de captación y reutilización de agua pluvial para riego o usos no potables.

- **Materiales:**

Se evalúa el uso de materiales sostenibles y de bajo impacto ambiental en la construcción del edificio. Esto implica considerar el origen de los materiales, su contenido reciclado, las emisiones tóxicas que puedan generar y la adopción de prácticas responsables para gestionar adecuadamente los residuos generados durante la construcción.

- **Gestión del edificio:**

Se evalúan las prácticas de gestión implementadas en el edificio para optimizar su desempeño ambiental a lo largo del tiempo. Esto puede incluir sistemas de monitoreo energético para identificar oportunidades de mejora, programas de mantenimiento adecuado que aseguren el funcionamiento óptimo de los equipos y sistemas, así como la implementación de programas educativos para los ocupantes sobre sostenibilidad y buenas prácticas.

- **Impacto climático:**

Se considera el potencial impacto climático del edificio, evaluando las emisiones de gases de efecto invernadero generadas durante su construcción y operación. Esto puede llevar a la identificación de estrategias para reducir dichas emisiones, como la mejora de la eficiencia energética, el uso de energías renovables o la compensación de emisiones a través de proyectos de carbono.

- **Espacios saludables:**

Crea ambientes interiores saludables mediante la elección de materiales no tóxicos, buena ventilación y control de la calidad del aire interior. Promueve la conexión con la naturaleza a través del diseño de espacios verdes o acceso a áreas al aire libre.

- **Innovación:**

Busca soluciones creativas y tecnologías innovadoras que contribuyan a la eficiencia y

sostenibilidad del edificio. Considera la implementación de sistemas de energía renovable, como paneles solares, y la integración de tecnologías inteligentes para el monitoreo y control de los recursos.

Estos criterios y aspectos son evaluados en el sistema EDGE para determinar el nivel de desempeño ambiental del edificio y su certificación correspondiente.

5.10.1 Requisitos específicos de EDGE

Los requisitos específicos de EDGE varían según el tipo de proyecto (residencial, comercial, hotelero, etc.) y la ubicación geográfica. Estos requisitos se centran en el ahorro de energía, agua y energía incorporada en los materiales.



<https://centrosur.co/certificacion-edge-un-sistema-que-impulsa-la-construccion-de-vivienda-sostenible/>

5.11 Normativas ASHRAE (HVAC)

ASHRAE significa "American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers" (Sociedad Estadounidense de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado). Fue fundada en 1894 y desde entonces ha sido una autoridad líder en el avance de la tecnología de climatización y refrigeración, así como en el desarrollo de estándares para la industria.



Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:ASHRAE_Logo.svg

La organización se dedica a promover la sostenibilidad, la eficiencia energética y la calidad del aire interior a través de sus normativas y guías técnicas. Es una sociedad global que se centra en la promoción del arte y la ciencia de la ingeniería de calefacción, ventilación, aire acondicionado y refrigeración, así como en la industria de la construcción y los sistemas ambientales. La sociedad desarrolla estándares, guías y publicaciones técnicas que son ampliamente reconocidos y utilizados en todo el mundo. Además, ASHRAE fomenta la investigación y la educación en el campo de la climatización y la refrigeración, con el objetivo de mejorar continuamente la eficiencia y sostenibilidad de los sistemas de HVAC. Mediante sus actividades, ASHRAE ha tenido un impacto significativo en la forma en que se diseñan, construyen y mantienen los sistemas de climatización en edificios comerciales, residenciales e industriales. Las normativas ASHRAE se refieren a las pautas y estándares desarrollados por la Sociedad Estadounidense de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado

(ASHRAE, por sus siglas en inglés). Estas normativas abarcan una amplia gama de temas relacionados con la industria de la climatización, como el diseño de sistemas HVAC, la calidad del aire interior, la eficiencia energética y las prácticas de mantenimiento. En resumen, las normativas ASHRAE son un conjunto de directrices técnicas utilizadas para promover prácticas seguras y eficientes en el campo de la climatización y la refrigeración.

Son pautas técnicas desarrolladas para establecer estándares en el diseño, construcción, mantenimiento y operación de sistemas de calefacción, ventilación, aire acondicionado y refrigeración (HVAC&R).

Se utilizan como referencia en la industria para garantizar que los sistemas HVAC&R sean seguros, eficientes y respetuosos con el medio ambiente. Estas pautas son actualizadas regularmente para reflejar los avances tecnológicos y las mejores prácticas en la industria, y son ampliamente adoptadas en todo el mundo como estándares de calidad para la ingeniería de sistemas de climatización y refrigeración.

Estas pautas técnicas proporcionan directrices detalladas para el diseño eficiente de sistemas de climatización en edificios comerciales, industriales y residenciales. Algunos de los temas específicos que abordan incluyen la selección y el dimensionamiento de equipos, la distribución del aire, la gestión de la carga térmica, el control de la humedad, la ventilación y la calidad del aire interior.

También se centran en la eficiencia energética, promoviendo prácticas que ayuden a reducir el consumo de energía y minimizar el impacto ambiental de los sistemas HVAC&R. Estas pautas son fundamentales para garantizar que los edificios sean confortables, seguros y sostenibles desde el punto de vista ambiental. En resumen, son un recurso invaluable para ingenieros, arquitectos, diseñadores y profesionales del sector de la climatización y la refrigeración, ya que proporcionan un marco técnico sólido

para el diseño y la operación eficiente de los sistemas.

1. Las normativas y pautas ASHRAE abarcan:

- 1 Diseño de sistemas HVAC: Directrices detalladas para el diseño eficiente de sistemas de calefacción, ventilación, aire acondicionado y refrigeración en edificios.
- 2 Calidad del aire interior: Normativas que establecen estándares para garantizar la calidad del aire en espacios interiores, promoviendo un ambiente saludable. Se abordan temas como la ventilación adecuada, la filtración del aire, la eliminación de contaminantes y la prevención de problemas relacionados con la calidad del aire en espacios interiores.
- 3 Eficiencia energética: Pautas para reducir el consumo de energía y promover prácticas sostenibles en el diseño y operación de sistemas HVAC&R. La eficiencia energética incluye pautas para reducir el consumo de energía mediante el uso de tecnologías avanzadas, estrategias de control eficientes y prácticas operativas que minimicen el desperdicio de energía.
- 4 Mantenimiento y operación: Recomendaciones para el mantenimiento adecuado y la operación eficiente de los equipos de climatización. El mantenimiento y operación se centra en las mejores prácticas para garantizar que los sistemas HVAC&R funcionen de manera confiable y eficiente a lo largo del tiempo, lo que incluye programas de mantenimiento preventivo, inspecciones periódicas y ajustes necesarios.
- 5 Sostenibilidad ambiental: Enfoque en prácticas respetuosas con el medio ambiente, fomentando el uso de tecnologías y estrategias que minimicen el impacto ambiental. Aborda aspectos como el uso de refrigerantes respetuosos con el medio ambiente, el diseño de sistemas que minimicen las emisiones de gases de efecto invernadero y el uso responsable de los recursos naturales.

Estos puntos son fundamentales para garantizar que los sistemas de climatización en edificios cumplan con estándares de calidad, eficiencia y sostenibilidad.

Cada uno de estos puntos es esencial para garantizar un entorno interior seguro, saludable, eficiente y sostenible desde el punto de vista ambiental.

1. Estándares más relevantes de ASHRAE

1. Estándar 51

El estándar 51 de ASHRAE se centra en el diseño y la operación de sistemas de calefacción, ventilación, aire acondicionado y refrigeración (HVAC&R). Este estándar proporciona directrices para la selección y el dimensionamiento de los equipos utilizados en estos sistemas, así como para la medición y evaluación de su desempeño.

En particular, el estándar 51 establece procedimientos para la medición de propiedades físicas clave de los materiales y componentes utilizados en sistemas HVAC&R, como la conductividad térmica, la densidad, la capacidad calorífica, entre otras. Estas mediciones son fundamentales para el diseño preciso de los equipos y el cálculo de cargas térmicas en edificios.

Aborda aspectos relacionados con la incertidumbre en las mediciones y proporciona directrices para la evaluación de errores y tolerancias permitidas. Esto es crucial para garantizar que las mediciones realizadas cumplan con estándares de precisión y confiabilidad.

En resumen, es un recurso fundamental para ingenieros, diseñadores y profesionales del sector HVAC&R, ya que proporciona métodos estandarizados para la medición y evaluación de propiedades físicas relevantes en el diseño y operación eficiente de sistemas de climatización.

5.11.2.2 Estándar 55

El Estándar 55 se refiere a las "Condiciones Térmicas Ambientales para la Ocupación Humana". Este estándar proporciona pautas y parámetros para el diseño y evaluación de condiciones térmicas en entornos interiores ocupados por personas, con el objetivo de promover el confort térmico y la productividad de los ocupantes.

Aborda aspectos como:

1 Parámetros de confort térmico:

Establece criterios para evaluar y mantener condiciones térmicas que sean aceptables para la mayoría de las personas en un espacio dado, considerando factores como la temperatura del aire, la velocidad del aire, la humedad relativa y la actividad metabólica.

2 Modelos de evaluación:

Proporciona modelos y métodos para evaluar el confort térmico, incluyendo el índice Predicted Mean Vote (PMV) que ayuda a predecir la percepción promedio de un grupo de personas sobre su entorno térmico.

3 Diseño y operación de sistemas HVAC:

Ofrece pautas para el diseño y operación de sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) con el fin de mantener condiciones térmicas adecuadas en los espacios ocupados.

El cumplimiento con el Estándar 55 de la ASHRAE es fundamental para garantizar que los entornos interiores proporcionen condiciones térmicas confortables y adecuadas para las actividades humanas. La aplicación adecuada de este estándar puede contribuir significativamente a mejorar el bienestar y la productividad de los ocupantes en entornos interiores.

3. Estándar 62

El Estándar 62 se refiere a las "Ventilación para Aceptación de Aire Exterior y Calidad del Aire Interior". Este estándar proporciona pautas y requisitos para el diseño, instalación, operación y mantenimiento de sistemas de ventilación en edificios, con el objetivo de promover la calidad del aire interior y la salud de los ocupantes. Aborda aspectos como:

1 Requisitos de ventilación:

Establece los requisitos mínimos para la cantidad de aire exterior que debe ser proporcionada a los ocupantes en función del tipo de espacio y la ocupación.

2 Control de contaminantes:

Proporciona directrices para el control de contaminantes en el aire interior, incluyendo la limitación de la concentración de compuestos orgánicos volátiles (COV), partículas, humedad, etc.

3 Diseño y operación de sistemas:

Ofrece recomendaciones sobre el diseño y operación de sistemas de ventilación, incluyendo la distribución adecuada del aire exterior y la implementación de controles para optimizar la calidad del aire interior.

4- Normas para edificios existentes:

Incluye pautas específicas para mejorar la calidad del aire interior en edificios existentes a través de mejoras en los sistemas de ventilación y control de contaminantes.

El cumplimiento con el Estándar 62 de la ASHRAE es fundamental para garantizar un ambiente interior saludable y confortable en los edificios. La aplicación adecuada de este estándar puede contribuir significativamente a abordar problemas como el síndrome del edificio enfermo y mejorar la calidad del aire interior en general.

4. Estándar 71

El estándar 71 de ASHRAE se centra en la medición de la calidad del aire interior en edificios. Proporciona directrices detalladas para la evaluación de parámetros relacionados con la calidad del aire, como la concentración de contaminantes, la ventilación y otros factores que influyen en el ambiente interior. Este estándar es fundamental para garantizar que los espacios interiores proporcionen un entorno saludable y confortable para sus ocupantes.

5. Estándar 72

El estándar 72 de ASHRAE se enfoca en las pautas para la evaluación, el ajuste y el equilibrado de sistemas de control de temperatura en edificios. Estas directrices son fundamentales para garantizar que los sistemas HVAC proporcionen condiciones de confort térmico adecuadas en los espacios interiores. El estándar 72 abarca aspectos como la medición de temperaturas, la distribución del aire acondicionado, el ajuste de termostatos y otros elementos relacionados con el control térmico en edificaciones.

6. Estándar 91

Por otro lado, el estándar 91 de ASHRAE se centra en la definición de requisitos energéticos para edificaciones. Establece pautas para la determinación de la eficiencia energética en el diseño y operación de sistemas HVAC&R, así como para la evaluación del desempeño energético de edificios. El estándar 91 es crucial para promover prácticas sostenibles y eficientes en el uso de energía en el sector de la climatización.

7. Estándar 92

El estándar 92 de ASHRAE se enfoca en las prácticas recomendadas para el diseño de sistemas de control de humedad en edificios. Aborda aspectos como la prevención de condensación, el control de la humedad relativa y las estrategias para mantener

condiciones óptimas de confort en términos de humedad en el aire interior.

La reflexión final sería que dichos y todos los beneficios y lineamientos del Diseño bioclimático, Normas LEED, WELL, EDGE y ASHRAE, podemos concluir que nos estamos asegurando cumplir con el objetivo de cada una de estas normas, (cuidado del planeta, eficiencia energética, calidad de ambiente interior, entre otras). Así evitando situaciones o patologías no deseadas, como el “Síndrome del edificio enfermo”, que repercuten directamente en la salud de los ocupantes de nuestras construcciones.

5.12 El síndrome del edificio enfermo (S.E.E)

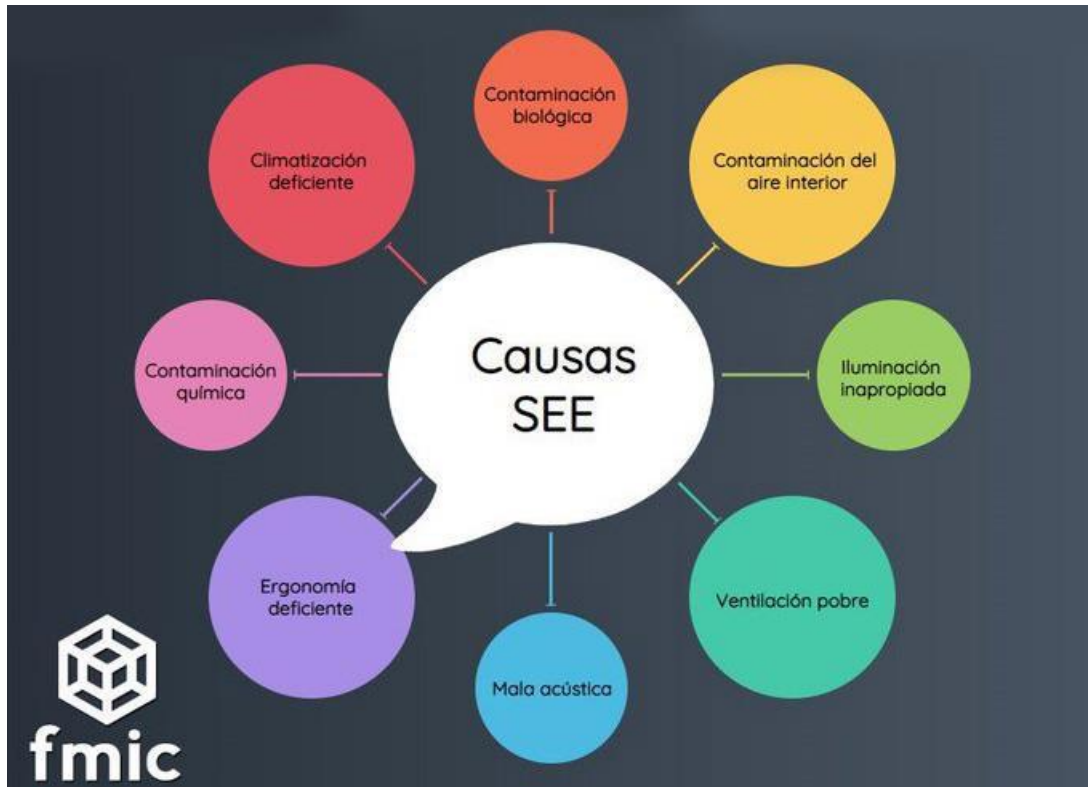
Es importante mencionar que el diseño arquitectónico y la selección de materiales de construcción también pueden influir en la calidad del aire interior.

El "síndrome de edificio enfermo" se refiere a un conjunto de problemas de salud asociados con la exposición a ciertos ambientes interiores, generalmente en edificios con sistemas de ventilación, calefacción o aire acondicionado deficientes. Las causas del síndrome de edificio enfermo pueden variar y suelen estar relacionadas con factores como la mala calidad del aire (incluida la presencia de contaminantes), niveles inadecuados de humedad, temperaturas extremas, sistemas de ventilación inadecuados o incluso productos químicos emitidos por materiales de construcción o mobiliario. La presencia de contaminantes del aire, como compuestos orgánicos volátiles (COV), formaldehído, partículas finas, alérgenos y otros agentes químicos, puede contribuir significativamente a los síntomas asociados con el síndrome de edificio enfermo. Los síntomas pueden incluir irritación de los ojos, la nariz o la garganta, dolores de cabeza, fatiga, dificultad para concentrarse y otros malestares relacionados con el tiempo que se pasa en el edificio.

La prevención y el tratamiento del síndrome de edificio enfermo implican la identificación y corrección de los factores que contribuyen a la mala calidad del aire y al

ambiente insalubre. Esto puede incluir la mejora del diseño y mantenimiento de los sistemas HVAC, el control de la humedad, el uso de materiales y productos menos tóxicos.

5.13 Síntomas asociados con el síndrome de edificio enfermo:



Disponible en: https://x.com/fmic_es/status/1177130904243843073

1 Síntomas Físicos:

Los síntomas físicos comunes incluyen irritación de los ojos, la nariz y la garganta, dolores de cabeza, fatiga, mareos, náuseas, dificultad para respirar y erupciones cutáneas.

2 Síntomas Psicológicos:

Algunas personas experimentan síntomas psicológicos como dificultad para concentrarse, irritabilidad, ansiedad y depresión.

3 Aparición en Edificios:

El síndrome de edificio enfermo se manifiesta típicamente en edificios con sistemas de ventilación inadecuados, altos niveles de humedad, falta de ventilación natural, contaminantes del aire interior y materiales de construcción que emiten compuestos químicos volátiles.

4 Relación con la Exposición Continuada:

Los síntomas del síndrome de edificio enfermo tienden a empeorar con el tiempo y pueden estar relacionados con la exposición continua a un ambiente interior insalubre.

5 Diferenciación de Enfermedades Preexistentes:

Es importante diferenciar los síntomas del síndrome de edificio enfermo de enfermedades preexistentes para identificar correctamente la causa subyacente de los problemas de salud.

6- Mejora al Abandonar el Edificio:

Muchas personas experimentan una mejora significativa en sus síntomas cuando abandonan el edificio afectado, lo que sugiere una relación directa entre los síntomas y el ambiente interior.

Estas son algunas características generales del síndrome de edificio enfermo que pueden ayudarte a identificar posibles problemas en la calidad del aire interior en un edificio. Si sospechas que estás experimentando este síndrome o si estás preocupado por la calidad del aire en un edificio específico, es importante buscar asesoramiento

profesional para abordar el problema adecuadamente.

Para abordar la problemática del síndrome de edificio enfermo, es necesario considerar una serie de soluciones que pueden contribuir a mejorar la calidad del aire interior y reducir los síntomas asociados.

Posibles soluciones:

1 Mejora de la ventilación:

Asegurarse de que el edificio tenga un sistema de ventilación adecuado que proporcione un flujo constante de aire fresco. Esto puede implicar ajustes en los sistemas de ventilación existentes o la instalación de nuevas tecnologías para mejorar la circulación del aire.

2 Control de la humedad:

Mantener niveles adecuados de humedad en el interior del edificio puede ayudar a prevenir la proliferación de moho y otros agentes patógenos. Esto puede lograrse a través de sistemas de control de humedad y la reparación de posibles filtraciones o problemas de impermeabilización.

3 Gestión de productos químicos:

Identificar y controlar el uso de productos químicos en el edificio, como limpiadores, pinturas, adhesivos, etc. Se deben utilizar productos con bajas emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) para minimizar la contaminación del aire interior.

4 Mantenimiento regular:

Realizar un mantenimiento periódico de los sistemas de HVAC (calefacción, ventilación y aire acondicionado), así como inspecciones regulares para detectar y abordar posibles problemas relacionados con la calidad del aire.

5 Educación y sensibilización:

Informar a los ocupantes del edificio sobre las prácticas que pueden contribuir a mantener un ambiente interior saludable, como el reporte inmediato de fugas, la

correcta disposición de residuos y el uso adecuado de materiales potencialmente tóxicos.

Es importante recordar que cada situación puede requerir soluciones específicas, por lo que es recomendable consultar con profesionales especializados en calidad del aire interior para evaluar las necesidades particulares del edificio y desarrollar un plan integral para abordar el síndrome de edificio enfermo.

CAPITULO VI – PRESENTACION DEL OBJETO DE ESTUDIO.

CAPITULO VI - PRESENTACION DEL OBJETO DE ESTUDIO

En este capítulo nos referiremos al objeto de estudio, como “Sede del Gobierno de la Ciudad”, a sabiendas que el mismo fuera proyectado, con fin de uso, para el Banco Ciudad. Sus cualidades y flexibilidad funcional permitieron su adaptación a un uso cívico.

Edificio Sede del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, Parque Patricios – Buenos Aires – Argentina (2015)



Nota: Sede del gobierno [Fotografía], por Gestión de la Ciudad, 2015. Medium (<https://medium.com/gestion-de-la-ciudad/sede-de-estreno-gobierno-de-la-ciudad-de-buenos-aires-57f99665a27e>)

Edificio Sede del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, Parque Patricios – Buenos Aires – Argentina (2015)



Nota: Sede del gobierno [Fotografía], por Green Group, 2015. Green Group (<https://www.green-group.cl/detalle.php?a=jefatura-de-gobierno-de-la-ciudad-de-buenos-aires&t=19&d=457>)

6.1. Introducción:

¿Por qué elegir el edificio de la Sede del Gobierno de la Ciudad?

El edificio de Norman Foster en Parque Patricios, no solamente representa un hito importante, en el desarrollo urbano de Buenos Aires.

El estudio Foster & Partners, desde la década de los 60, como fué mencionado en la introducción de este ensayo, deja de manifiesto su postura a través de sus obras, sobre el cuidado medioambiental y su repercusión en la calidad de vida de las personas.

Este edificio, por un lado, simboliza un paso significativo, en los esfuerzos de revitalización de los barrios del sur de la ciudad. Por el otro, desde sus primeros conceptos hasta su diseño final, la Sede del Gobierno de la Ciudad (ex Banco Ciudad) ha sido concebida como un ícono de innovación, sostenibilidad y eficiencia energética.

Habiendo tenido la posibilidad de recorrer el edificio, quisiera remarcar la exigencia y excelencia que implicó su diseño, hasta el más mínimo detalle. Su desarrollo y concreción, como también su calidad y calidez espacial, conjuntamente con la alta tecnología demandada, ponen de manifiesto el brillante manejo, coherencia y cohesión de todas las variables de la arquitectura.

La estructura está erigida con técnicas y estándares de cuidado ambiental que aplican a la certificación internacional LEED “Silver” (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental) y la ubica como primer edificio público de Sudamérica en alcanzar ese nivel.

6.2 Norman Foster – Postura filosófica del arquitecto



Nota: Norman Foster en la Sede del gobierno [Fotografía], por Gza. Malba, 2015. Perfil (<https://www.perfil.com/noticias/sociedad/de-puerto-madero-a-parque-patricios-el-paso-de-norman-foster-por-la-ciudad-20150404-0046.phtml>)

Es importante entender, antes de empezar este desarrollo, quien es Norman Foster. Su postura, su Visión, que contextualizan lo narrado, en los anteriores capítulos, desembocando inevitablemente en el análisis subsiguiente permitiendo comprender la escala, jerarquía y poder transformador de estas ideas, cuando logran llevarse a la práctica.

6.2.1 La sostenibilidad como bandera

“La sostenibilidad del planeta no es moda, es supervivencia”, decía Norman Foster en una conferencia en el año 2009. El que es actualmente uno de los arquitectos más influyentes del mundo, cuyo nombre firma obras emblemáticas en todo el globo, fue uno de los primeros en sumarse a la arquitectura verde.

“Como arquitecto diseñas para el presente, con una conciencia del pasado, por un futuro que es esencialmente desconocido”, expresaba el arquitecto en una charla para TED sobre sostenibilidad. Esta es la máxima que ha guiado la dilatada trayectoria del genio, con especial fuerza en las últimas décadas a medida que la preocupación ambiental va en aumento.

Hace ya más de una década, Foster alertaba de la necesidad de que todos los arquitectos del mundo comenzasen a aprender a usar los recursos de forma más eficiente. «Tienen que transformarse y adaptarse para construir ciudades sostenibles, de lo contrario se convertirán en dinosaurios», afirmaba en el 2009. Como primero en predicar con el ejemplo, la arquitectura de Foster lleva décadas integrando la sostenibilidad en sus diseños.

Algunos de sus proyectos más representativos en este sentido son el gran plan de ciudad sostenible Masdar City (Abu Dhabi), el edificio de la sede de Bloomberg (Londres) y su reciente proyecto EssentialHomes.

En aquel año, el arquitecto se encontraba inmerso en uno de sus proyectos de sostenibilidad más ambiciosos: Masdar City, la ciudad libre de [huella de carbono](#) y residuos ubicada en Abu Dhabi.

“Masdar City reinterpreta de manera contemporánea las estrategias medioambientales y los patrones urbanos propios de los asentamientos tradicionales árabes, para crear una comunidad emplazada en el desierto, libre de huella de carbono y de residuos”, en palabras de Foster⁶. Esta iniciativa comenzó en el año 2006 y continúa todavía en pleno desarrollo, con previsión de estar terminada alrededor del año 2030.

Proyecto Masdar, la ciudad sostenible de Norman Foster.

⁶ Foster N. 2011. Utopía urbana. <https://utopiaurbana.city/2021/08/06/masdar-city-la-ciudad-sustentable-de-emiratos-arabes/>



Nota: Proyecto Masdar [Fotografía], 2009. Arquitectura Viva (<https://arquitecturaviva.com/articles/a-world-without-oil-in-masdar-city>)

Ya dice Foster (2011):

“El jefe de obra indonesio, con su turbante de ikat bajo el casco, hace sonar el silbato para que la maraña de obreros despeje el camino. Los hombres se quedan mirando, expectantes, más allá de la mole de hormigón, perdidos en el paisaje plano y monótono que se extiende pasado el aeropuerto de Abu Dabi, en lo que algún día será el corazón de una nueva ciudad que alojará y dará empleo a más de cien mil personas. Pasan unos minutos hasta que aparece ante ellos, deslizándose en silencio, una elegante burbuja plateada. Los ojos rasgados de los faros y el rictus sonriente de una rejilla de radiador lo asemejan a alguna especie extraterrestre ligeramente siniestra. Se aproxima con las luces encendidas y desaparece sin hacer ruido; su puerta abierta muestra brevemente el interior fantasmal de un vehículo con espacio suficiente para transportar a cuatro personas, pero sin conductor ni cuadro de control. Lo conduce su inteligencia digital, guiada por sensores enterrados en el suelo de hormigón y por el recuento de las revoluciones de las ruedas, que permite a sus ordenadores saber dónde está. Un técnico vigila su funcionamiento desde un ordenador portátil. Este es el medio de transporte que se está desarrollando para dar servicio al nuevo asentamiento ideado por Norman Foster. Siete metros más arriba habrá, según el proyecto, una red de calles peatonales provistas de la clásica fantasía arquitectónica de cafés con sombrillas, tiendas y apartamentos. Aquí abajo, en las catacumbas, se moverá una flota de burbujas plateadas, descendientes directas del prototipo que acaba de deslizarse. No necesitarán raíles ni conductores, y desterrarán por completo los atascos de tráfico y los aparcamientos. Arriba, las grúas se extienden sobre las casetas de obra equipadas con aire acondicionado. Seis mil obreros llegan cada día en autobús. En el solar principal, las estructuras de hormigón se elevan ocho o diez pisos por encima de algunos edificios. Están agrupadas de tal modo que crean pasos en sombra lo suficientemente estrechos para generar corrientes de aire, como en una ciudad amurallada tradicional. Esto es Masdar, que en árabe significa “fuente”. Los obreros se trasladaron al solar tres meses después de que Foster ganara el concurso para el planeamiento. Se refieren a ella como “ciudad”, pero puede que sea una manera demasiado

optimista de nombrarla. Masdar forma parte del cordón de asentamientos que está brotando entre Abu Dabi y Dubai. Lo que lo hace diferente de lo que lo rodea –el complejo del aeropuerto que aloja a las tripulaciones, justo al lado, el campo de golf o el circuito de Fórmula Uno– es que está concebido como un laboratorio experimental para un mundo que empieza a tener miedo de volverse inhabitable. La primera fase incluirá la sede del Instituto de Ciencia y Tecnología de Masdar, un centro de investigación dedicado a las energías renovables vinculado al Imperial College de Londres, al MIT y a la New York University. Lo construye la misma miscelánea de trabajadores inmigrantes procedentes de toda Asia que ha llegado al Golfo en la última década para levantar las relucientes torres de Dubai, las islas artificiales, las pistas de esquí cubiertas con nieve real: la expresión más extrema de la arquitectura de la exuberancia irracional que se evaporó el día en que, finalmente, se agotó el crédito. Este es un lugar en el que se quema petróleo para desalinizar el agua con el que se riegan el césped y los árboles que bordean las autopistas, un proceso que está acabando con los manglares del estrecho de Ormuz que mantienen vivo el Golfo. Masdar proclama que será distinto. Aspira a que su huella de carbono sea neutra reciclando todos sus residuos. Incluso durante el proceso de construcción, las pilas de desechos están cuidadosamente ordenadas alrededor del recinto, en cercados diferenciados mediante un código de color. La mayor parte del acero empleado para las barras de las armaduras y las estructuras procede del reciclado. Ya está operativa una central eléctrica fotovoltaica de diez megavatios. Más adelante, habrá extensas granjas solares y plantaciones experimentales para intentar extraer energía de las algas. Se pretende que no haya coches en toda la zona. Las calles en sombra están pensadas para que los ciudadanos se animen a caminar, una ambición considerable teniendo en cuenta el clima del Golfo, donde la temperatura llega a alcanzar unos brutales cincuenta grados en agosto. Masdar, con su optimismo y su búsqueda de soluciones, es un eco de la primera ciudad del futuro que exploró la imaginación preadolescente de Norman Foster durante su infancia, en Manchester. Mucho antes de conocer a Buckminster Fuller, no se perdía una entrega de Dan Dare: Pilot of the Future. En aquel cómic, que publicaba cada semana el Eagle, una revista ilustrada dirigida a los adolescentes británicos de la década de 1950, Foster hallaba intrincadas descripciones de un mundo de monorraíles impulsados por energía atómica y taxis flotantes. Desde entonces ha estado pensando en ciudades.”⁷

6.2.2 Norman Foster en Argentina.

El arquitecto Norman Foster diseñó para Argentina el edificio de lo que hoy es la sede del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

Para comprender plenamente la importancia de este proyecto, es crucial considerar el contexto histórico y urbano en el que se inscribe. Parque Patricios, ubicado en la zona sur de Buenos Aires, ha sido tradicionalmente un área industrial y comercial. En las últimas décadas, ha experimentado un proceso de transformación y revitalización impulsado por iniciativas gubernamentales y privadas.

⁷ Deyan S. (2010) Norman Foster Arquitectura y vida. Ed Turner. España

El proyecto de construcción se enmarca dentro de un plan más amplio para promover el desarrollo económico y social de la zona, aprovechando su ubicación estratégica y su rica historia.

El objetivo principal de la construcción era proporcionar un espacio moderno y funcional que satisfaga las necesidades operativas y administrativas de la institución. Además de servir como centro administrativo y financiero, el edificio también aspiraba a convertirse en un punto de referencia arquitectónico y cultural en Parque Patricios. La idea era que la nueva Casa Matriz no solo brinde un entorno de trabajo cómodo y eficiente para los empleados del banco, sino que también contribuya al desarrollo económico y social de la comunidad local.

El enfoque principal de este proyecto fué integrar la sostenibilidad y la eficiencia energética en todas las etapas de diseño y construcción. Desde la selección de materiales hasta la implementación de sistemas de alta eficiencia energética, se busca minimizar el impacto ambiental del edificio y maximizar su rendimiento a largo plazo. Para lograr estos objetivos, se adoptó una metodología interdisciplinaria que involucró a arquitectos, ingenieros, urbanistas y especialistas en medio ambiente.

3. Contexto Urbano

Parque Patricios tiene una historia rica y variada que se remonta al siglo XIX. Originalmente una zona rural, experimentó un rápido crecimiento durante la segunda mitad del siglo mencionado debido a la llegada de inmigrantes y el desarrollo industrial. Durante décadas, fue un importante centro industrial y comercial de Buenos Aires, albergando fábricas, talleres y almacenes. Sin embargo, a partir de la segunda mitad del siglo XX, el barrio experimentó un declive económico y una disminución de su población debido a la desindustrialización y la migración hacia otras áreas de la ciudad.

En las últimas décadas, Parque Patricios ha experimentado un proceso de transformación y revitalización. Se han llevado a cabo numerosos proyectos de desarrollo urbano, incluida la renovación de espacios públicos, la restauración de edificios históricos y la promoción de actividades culturales y empresariales.

Este proceso ha contribuido a cambiar la percepción del barrio y atraer inversiones y nuevos residentes.

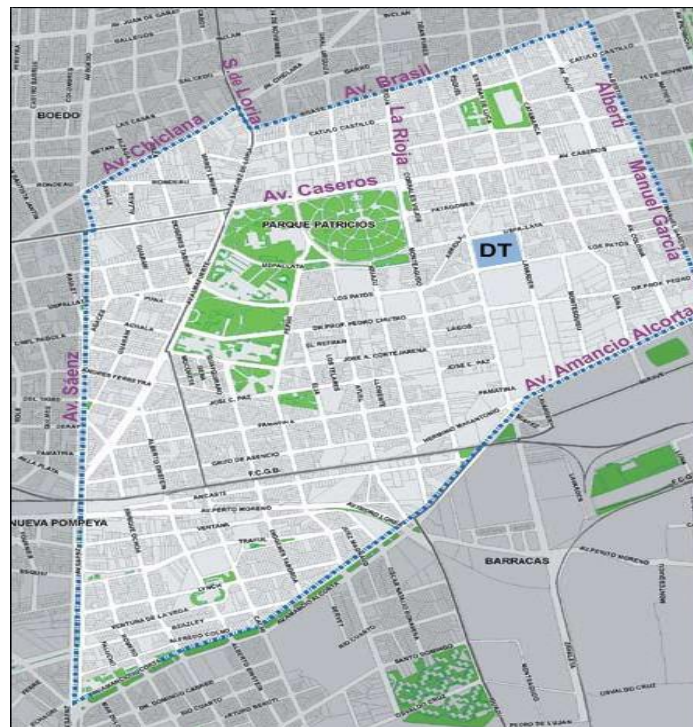
1. Distrito Tecnológico

Durante los últimos años, en distintas ciudades de los 5 continentes, han surgido proyectos urbanos que prevén la radicación de empresas dedicadas a producir valor en el campo de las TICs.(Tecnologías de la Información y la Comunicación)

Siguiendo este paradigma global, en el año 2008 se creó en la Ciudad el Distrito Tecnológico, mediante [la Ley 2972](#). Se trata de iniciativas en las que intervienen el

ámbito privado, gobiernos, instituciones educativas y organizaciones no gubernamentales (ONGs). Las mismas tienen como principales objetivos el desarrollo económico bajo el nuevo paradigma de la sociedad de la información, la inclusión social de ciertos sectores de la población y la revitalización urbana. A su vez, estos nodos de innovación son diseñados con una orientación estratégica que potencian la identidad social y el sentido de pertenencia. Junto con sistemas desarrollados de transporte e infraestructura, estas iniciativas se proponen configurar nuevos escenarios de integración, competencia y cooperación.

La iniciativa persigue el objetivo de fomentar a la industria TIC de alto valor agregado, combinada con la identidad cultural existente, y desarrollar un espacio donde se trabaje, se estudie, y se viva. En ese sentido, el Distrito Tecnológico es un centro de promoción y desarrollo de conocimiento que recibe TICs y les brinda beneficios e incentivos financieros.



<https://parquepatricios.wordpress.com/distrito- tecnologico/>

El Distrito Tecnológico se ubica estratégicamente en la Zona Sur, en línea con la estrategia que trabaja en la revitalización y desarrollo este espacio de la Ciudad. Incluye principalmente el barrio de Parque Patricios y abarca 328 hectáreas que se extienden hasta los barrios de Boedo, al norte, y Nueva Pompeya, al sur. El perímetro está marcado por: Avenidas Sáenz, Boedo, Chiclana, Sánchez de Loria y Brasil, las calles Alberti y Manuel García y la Avenida Amancio Alcorta, en ambas aceras.

El Distrito Tecnológico cuenta con las siguientes facilidades:

- Cercano al microcentro de la Ciudad
- Grandes posibilidades de construcción
- Excelente acceso
- Confluencia de numerosas líneas de colectivos (Metrobus Sur), la Línea H de subterráneos y ferrocarriles
- Accesos mediante bicisendas.

Todo esto conlleva y colabora, con una de las áreas que fuera, de las más depreciadas de la ciudad, a terminar con la gran disparidad histórica entre las áreas norte y sur de la ciudad”.

Distrito tecnológico



<http://setsa.com.ar/distrito-tecnologico.html>

6.3.2. Ubicación, Accesibilidad y Conectividad.

El nuevo edificio está estratégicamente ubicado en el corazón de Parque Patricios. Situada en una manzana completa delimitada por las calles Uspallata, Iguazú, Los Patos y Atuel.

La selección del terreno se realizó considerando varios factores clave:

- La ubicación en Parque Patricios ofrece una proximidad estratégica al centro de la ciudad, al tiempo que contribuye a descentralizar el desarrollo urbano.
- El acceso conveniente al transporte público, incluida la Estación Parque Patricios de la Línea H de Subterráneos, que asegura una conectividad óptima para empleados y visitantes.
- La ubicación frente al Parque de los Patricios brinda vistas panorámicas y un entorno natural que complementa el diseño arquitectónico.
- Cuenta con un amplio estacionamiento y espacios para el almacenamiento de bicicletas.
- La accesibilidad se alinea con los esfuerzos del gobierno local para descentralizar y descongestionar otras áreas de la ciudad, promoviendo un desarrollo más equilibrado y sostenible.

La nueva sede del Gobierno porteño es una apuesta enorme para seguir trabajando por una Ciudad Verde. La estructura está erigida con técnicas y estándares de cuidado ambiental que aplican a la certificación internacional LEED (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental) y la ubica como primer edificio público de Sudamérica en alcanzar ese nivel.



Disponible en: https://www.archdaily.cl/cl/764826/nuevo-ayuntamiento-en-buenos-aires-foster-plus-partners/551cb663e58ecef247000092-1895_fp535109_medium-jpg?next_project=no



Disponible en: <https://www.archdaily.cl/cl/787305/nueva-jefatura-de-gobierno-de-buenos-aires-entre-los-finalistas-del-primer-premio-internacional-de-la-riba>

La propuesta liderada por Norman Foster, que contó con la colaboración de los arquitectos locales Berdichevsky y Cherny se destacó por su enfoque en la integración con el entorno y la eficiencia energética. Inspirado en la historia industrial del barrio, el diseño presenta una estructura de hormigón armado y una cubierta abovedada

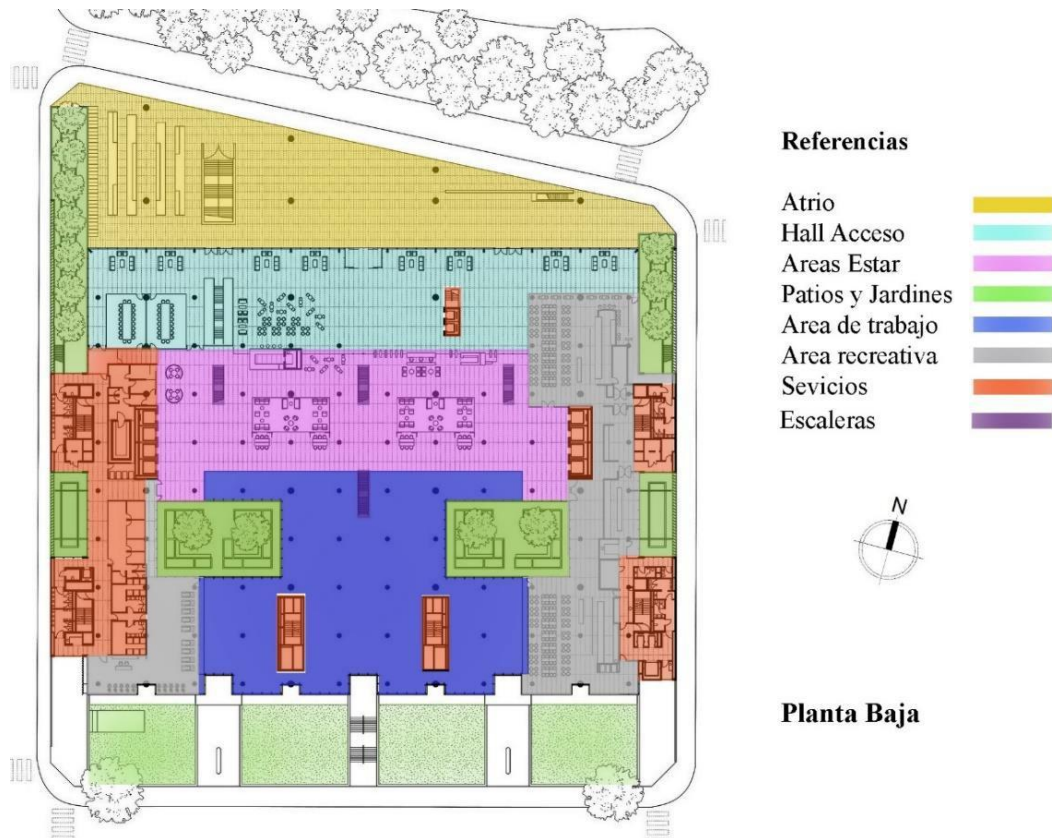
distintiva que recuerda las antiguas bóvedas de los edificios fabriles. La transparencia y la luminosidad son elementos clave en el diseño, creando un ambiente moderno y acogedor, y se crea una conexión visual con el Parque de los Patricios.

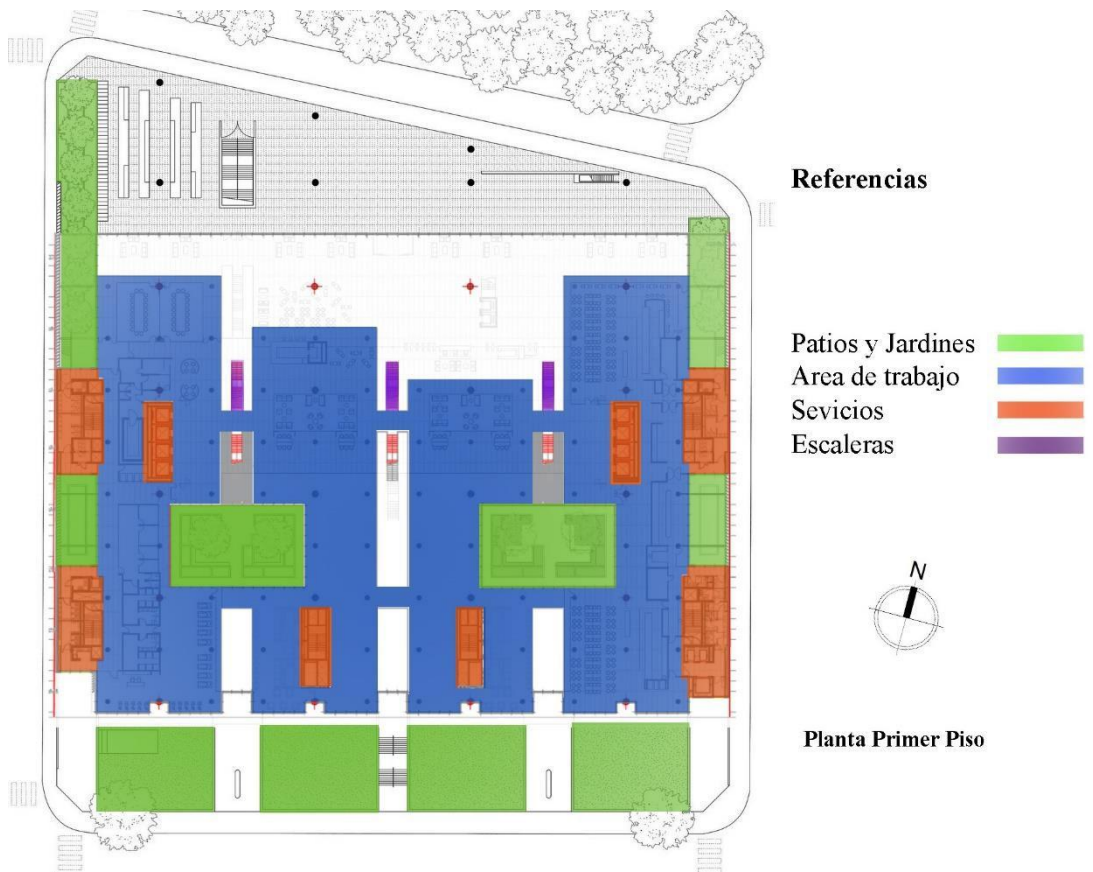


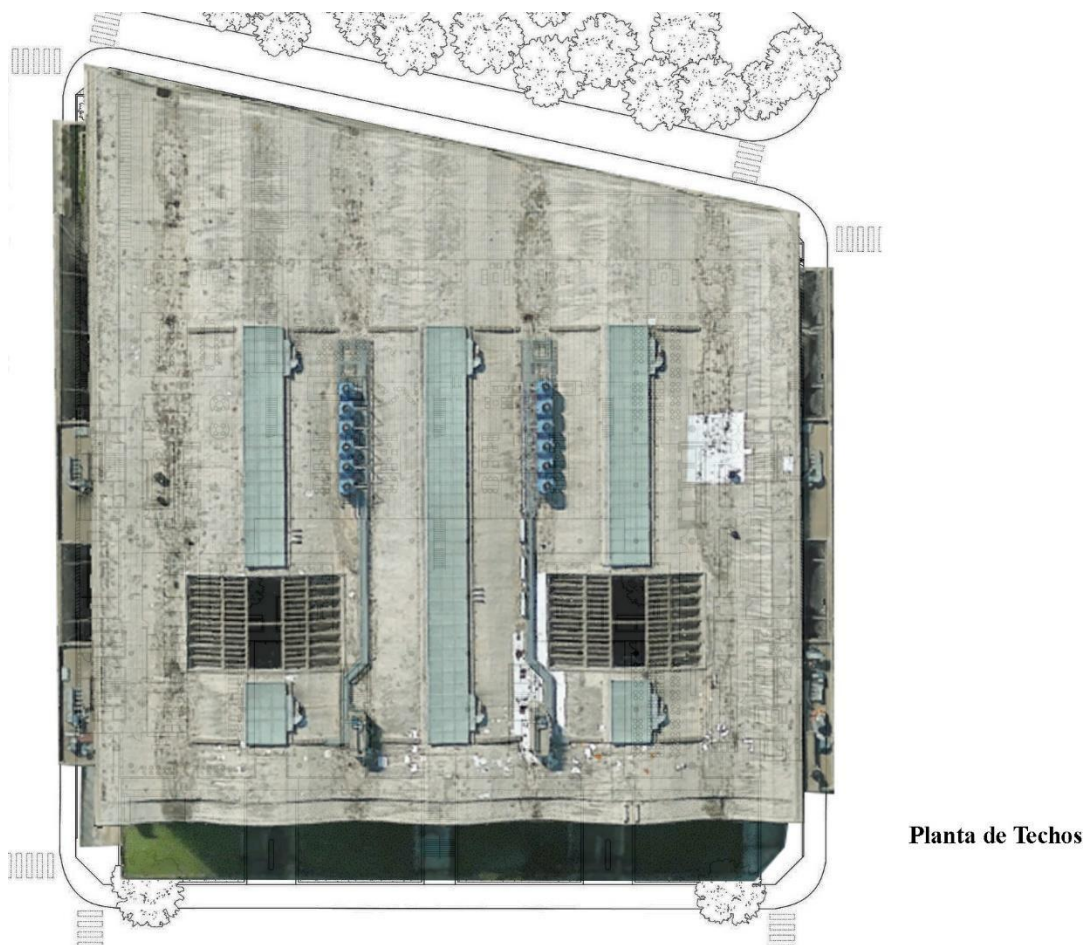
Fuente: Estudio Minond

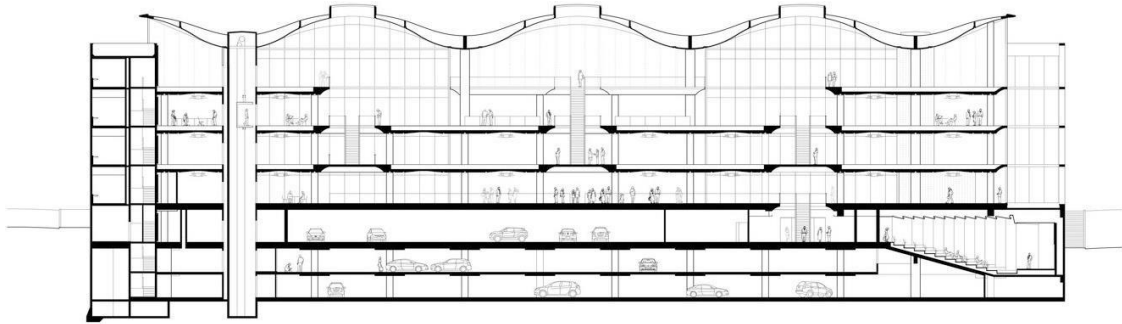
6.4 Programa Arquitectónico - Zonificación de usos del edificio

A los fines prácticos de la comprensión del proyecto señalaremos sobre los planos del mismo las diferentes áreas funcionales.

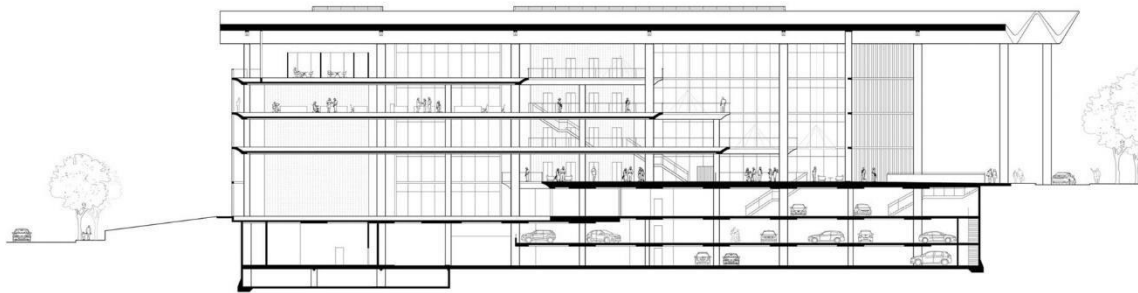








Corte Transversal



Corte Longitudinal

6.5 Memoria descriptiva de proyecto por Foster & Partners:

“Ciudad Casa de Gobierno es un nuevo ayuntamiento para Buenos Aires, que alberga oficinas para el alcalde y 1.500 empleados. El nuevo edificio, que abarca toda una manzana en Parque Patricios, contribuye a la revitalización del vecindario y combina un diseño ambientalmente eficiente con una disposición interna innovadora y altamente flexible de pisos de oficinas en terrazas. La arquitectura hace eco del entorno del parque del edificio, con patios ajardinados y senderos sombreados, y utiliza materiales que se inspiran en el pasado industrial del sitio para reforzar el carácter único de la zona. La entrada se realiza a través de un altísimo atrio de cuatro plantas. El acristalamiento de altura completa llena el espacio con luz natural y crea una conexión visual con el parque adyacente, y cuatro niveles de oficinas retroceden para crear una secuencia de terrazas internas escalonadas. Los pisos de oficinas están conectados por rutas de circulación iluminadas y salpicados por dos grandes patios ajardinados. Los espacios de trabajo son abiertos, la mayoría tienen iluminación natural y son visibles, lo que ayuda a mejorar la comunicación entre departamentos y promover un sentido de comunidad. Las generosas placas del piso se basan en una cuadrícula de ocho metros, lo que permite una amplia variedad de diseños: el edificio fue encargado originalmente como sede del Banco Ciudad, y la flexibilidad inherente de su diseño ha permitido una conversión perfecta en oficinas gubernamentales. Otras instalaciones incluyen una cafetería y un auditorio con paneles de madera con capacidad para 300 personas, que se puede utilizar para eventos locales.

Diseñado para generar un impacto ambiental y social positivo en la ciudad, el concepto de este edificio forma parte de una iniciativa de regeneración más amplia en el barrio de Parque Patricios. Externamente, se caracteriza por su cubierta fluida, sostenida por pilares y que se extiende en un profundo voladizo para dar sombra a la plaza de entrada y las fachadas. En el interior, el techo abovedado de cañón de hormigón está texturizado y expuesto. La masa térmica de los plafones de hormigón, combinada con vigas frías, ayuda a regular naturalmente la temperatura y mantener frescas las oficinas. Cada aspecto del esquema fue diseñado en respuesta al clima local, incluida la composición de cada fachada: las elevaciones este y oeste están sombreadas por una pantalla de persianas, que se elevan a toda la altura del edificio. En 2017, el edificio obtuvo la certificación LEED Gold.”

6.6 Norman Foster a los medios de comunicación:

“Norman Foster: “este edificio es una celebración del espacio y la luz”

El arquitecto inglés estuvo presente en la inauguración de la nueva Jefatura de Gobierno en Parque Patricios, y habló sobre la obra y cómo fue el proceso de diseño.

Finalmente llegó el día. Rodeado de funcionarios, celebridades locales, arquitectos, desarrolladores, además de los más de 1500 empleados que ya están trabajando en la nueva Jefatura de Gobierno, Mauricio Macri inauguró el edificio, acompañado por el arquitecto inglés, quien viajó especialmente para la ocasión. Foster se prestó a una charla con el citado medio, donde repasó algunos de los aspectos claves que hicieron a su diseño. Hay algunos aspectos cuantificables que influenciaron nuestro trabajo, como la orientación del edificio, el movimiento del sol y las protecciones, por nombrar algunos. Pero también hubo que tomar en cuenta factores intangibles, como la relación con el parque y el espíritu del entorno, por ejemplo; cuestiones que son fundamentales en un edificio donde la gente va a pasar un tiempo prolongado”, reflexionó el británico. “Es una obra que tiene mucha personalidad, que celebra la luz y el espacio”. Respecto del cambio de función (originalmente iba a ser la nueva sede del Banco Ciudad, pero terminó siendo la Jefatura de Gobierno), Foster rescató una de las premisas con las que trabajaron desde el primer día. “Nos interesaba hacer un edificio flexible, que tuviera la habilidad de responder al cambio, lo cual es lo único constante en este mundo. En vista de cómo terminó todo este proceso, diría que cumplimos con el objetivo”, señaló.⁸

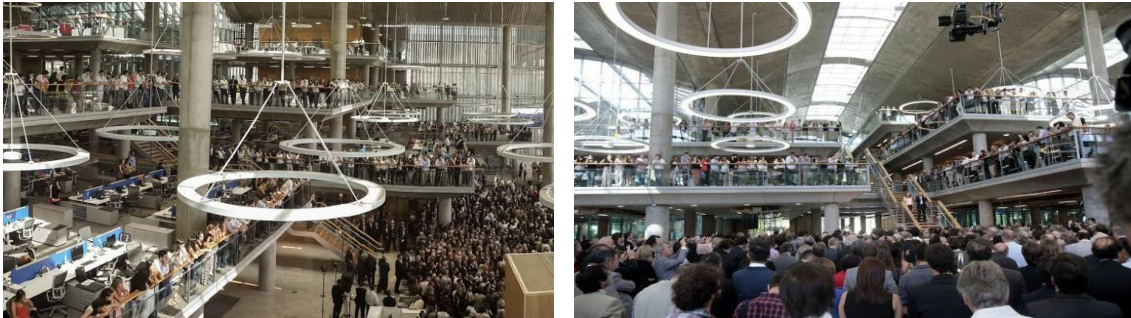
El hormigón es sin duda el gran protagonista de la obra, algo que, según Foster, se debió a varias razones. “Los mejores edificios de esta ciudad están hechos en hormigón. De hecho, tengo planeado visitar el ex Banco de Londres mientras esté aquí. Generalmente,

⁸ Redacción Clarín. (Fuente: https://www.clarin.com/arquitectura/norman-foster-edificio-celebracion-espacio_0_ByxYNWqvQg.html)

el hormigón se tapa o se reviste; mostrarlo en su estado puro es respetarlo. Expuesto así, hay un tributo al trabajo, una demostración de orgullo por la labor realizada", completó.

Discurso Inaugural

Se presenta a continuación como cierre de este capítulo el discurso con el cual Sir. Norman Foster se expresó frente varios cientos de asistentes el día viernes 03 de Abril de 2015



“Hace cinco años, casi hasta la fecha, comenzamos a trabajar en el diseño de este edificio. En el transcurso de estos años con la idea de ser flexible vimos justamente el cambio, donde fue pensado para ser un banco, a la sede del gobierno de la Ciudad.

A lo largo del tiempo este, al igual que cualquier edificio, fue juntando historias, este también, y a mi como Arquitecto apasionado e interesado por las ciudades, hay una historia que me resulto particularmente inspiradora.

Es esa historia, el poder de una idea, de un concepto, de una iniciativa política visionaria, con el poder de transformar el uso de una ciudad y convertirla en una ciudad más equilibrada”

Fuente: <https://buenosaires.gob.ar/noticias/nuevo-edificio>

Entrevista luego de la inauguración

_ Cristina B. Fernández: ¿Piensa UD. Que esta nueva sede del Gobierno de la Ciudad tendrá rol simbólico y exitoso, de mejora del sur de la ciudad que han tenido la torre del Milenio (Swiss Re) y el Palacio Municipal de Londres?

_ Norman Foster: Creo que esta totalmente en esa tradición, tiene que ver mucho con el cambio... el cambio progresivo. Es sobre las temáticas de la ciudad, de la vida urbana y continua la tradición de las construcciones industriales. Es un edificio de trabajo, la gente aquí esta trabajando para la ciudad. Y es sobre la comunicación abierta, y cualquiera que pase por

aquí, puede ver para dentro y ver que es un equipo que trabaja, es una comunidad. Así que, socialmente está en nuestra tradición, en el uso de los materiales, su respuesta al clima, el uso

del color, su aprovechamiento de la vegetación, todas esas cosas...son especiales de esta ciudad. Y es una respuesta climática muy específica en lo que respecta a su eficiencia energética y su rendimiento ambiental; pero también es simbólico, tiene cualidades muy simbólicas y un gran sentido de la identidad.

_ Cristina B. Fernández: En Latinoamérica hemos comenzado a hablar de sustentabilidad y de nuevas tecnologías, pero a la vez tenemos problemas de escasez de viviendas, de inversión, de crecimiento económico sostenido. ¿Nos puede decir algo sobre las nuevas soluciones sustentables y tecnológicas?

_ Norman Foster: Le hablo a muchos alumnos alrededor del mundo, y les hablo de la importancia de la ciudad sustentable y la iniciativa sobre el transporte público, la regeneración, transformando la calidad de vida, haciendo un balance en la ciudad, pero aquí... veo que todas esas cosas ocurren, no solo se habla de ellas, entonces seré optimista desde mi conocimiento de las políticas cívicas en esta ciudad, por tanto creo que hay mucha esperanza para el futuro.

_ Cristina B. Fernández: El movimiento moderno en la Ciudad de Buenos Aires entre los años 1930 y 1970 ha sido una propuesta optimista. ¿Definiría el momento actual de la Arquitectura de nuestras ciudades como un momento parecido?

_ Norman Foster: Creo, que el periodo que mencionas, fue un periodo optimista y creo que hay muchas lecciones importantes de ese periodo. Creo que fue una tradición muy fuerte y muy iluminadora y el movimiento moderno tuvo un trasfondo social muy fuerte. Creo que hemos visto algunos periodos desde aquel entonces, que si talvez miramos para atrás estén caracterizados por un enfoque mas cínico, pero me da la sensación que aquí en este edificio con esta administración, la gente con la que hablo, con las cosas que veo, y los lugares que voy a visitar realmente tengo ese sentimiento de optimismo, así que sí.⁹

⁹ Disponible en: <https://www.archdaily.cl/cl/870284/entrevista-con-norman-foster-acerca-de-la-inaugurada-sede-de-gobierno-de-la-ciudad-autonoma-de-buenos-aires>> ISSN 0719-8914

CAPITULO VII – ANALISIS CRITICO.

CAPITULO VII – ANALISIS CRITICO

Sobre la gestión y Realización Material del Edificio.

Participaron:

Casa de Gobierno, Buenos Aires, Argentina 2010 – 2015

Cliente: CRIBA

Arquitecto e interior: Equipo Norman Foster - David Nelson - David Summerfield
- Juan Frigerio - Cristina Segni - German de la Torre - Camilo Garavito - Antonio Yeregui - Jefferson Barnes - Diego Suarez - Rafe Bertram - Fabio Tellia - Gabriel Belli Butler

Colaboran: Arquitecto Berdichevski Cherny Arquitectos & StudioMinond

Contratista principal: CRIBA

Structural Engineer: Curutchet-Del Villar Ingenieros Civiles

Ingeniero Mecánico: Estudio Grinberg

Landscape: Estudio Marta Carena

Iluminación: Eli Sirlin

Coste Consultante: CRIBA

Consultor LEED: Estudio Grinberg

Fachada: Estudio Gigli

Subcontratistas y Proveedores - Fachada: IMYCSA - Celosías prefabricadas: VIBROCOM - Carpintería interior: Jorge TADDEI Equipamientos - Suelos de piedra: CALELLO Hnos. S.A. - CLIMATIZACIÓN: COMSA EMTE - Electricidad: ISEM S.A. - Iluminación: PHILIPS - Paisaje: Grandes Árboles y Jardinería - Ascensores: Ascensor Ingeniería / BLT - Alfombras: Karavell Alfombras / Milliken

Fuente_https://arqa.com/en/_arqanews-archivo-en/casa-de-gobierno-en-buenos-aires.html

7.1 INTRODUCCION

En este capítulo haremos un recorrido del diseño arquitectónico, a través de las variables de arquitectura que a continuación se mencionarán, como así también por los aspectos que definen la sustentabilidad en este ejemplo y su vinculación con todos los temas desarrollados a través del presente ensayo.

Se observará además el esquema bioclimático del proyecto insertado en el sitio y la forma que adapta al mismo, conjuntamente con las estrategias de diseño aplicadas de manera pasiva.

A posteriori se desarrollará la observación de las tecnologías aplicadas a las instalaciones de HVAC-Calefacción-Iluminación, que dependen de la red eléctrica, siendo estas las más involucradas en porcentajes de consumo, y por este motivo implican mayores emisiones de CO2 al ambiente.

2. ANALISIS DESDE LAS VARIABLES DE LA ARQUITECTURA

- Implantación
- Funcionalidad/forma
- Volumetría y espacialidad
- Estructura
- Lenguaje / Materialidad

1. Implantación

Revitalización Urbana y Mejora del Entorno

La construcción de la nueva Sede del Gobierno de la Ciudad ha contribuido a la revitalización urbana y la mejora del entorno en el barrio de Parque Patricios. La presencia de una sede bancaria de gran envergadura ha atraído la atención de inversores y desarrolladores, estimulando la inversión inmobiliaria y el desarrollo de proyectos residenciales y comerciales en la zona. Además, el diseño arquitectónico del edificio, con su enfoque sostenible y su integración con el paisaje urbano, ha mejorado la estética y la calidad del espacio público, creando un entorno más agradable y habitable para los residentes y visitantes.



Promoción del Comercio y la Actividad Económica

La presencia del edificio en Parque Patricios ha impulsado el comercio y la actividad económica en el barrio, al atraer a clientes y visitantes que frecuentan sus instalaciones y utilizan sus servicios financieros. La proximidad de la nueva sede bancaria a otras instituciones públicas y privadas, así como a zonas comerciales y de servicios, ha generado un efecto dinamizador en la economía local, promoviendo la creación de nuevos negocios y la diversificación de la oferta comercial. Además, el edificio cuenta con instalaciones complementarias, como un comedor, gimnasio y guardería, que

contribuyen a satisfacer las necesidades de los empleados y fomentan la actividad económica en el barrio.

Generación de Empleo y Desarrollo Local

La construcción de esta nueva sede en Parque Patricios ha generado una importante cantidad de empleo y ha contribuido al desarrollo económico y social de la comunidad local. Durante la fase de construcción, se han contratado numerosos trabajadores del barrio y de zonas cercanas, lo que ha impulsado la actividad económica y ha mejorado las condiciones de vida de muchas familias. Además, se han creado oportunidades de empleo en sectores relacionados, como la industria de la construcción, el transporte y la logística, generando un efecto multiplicador en la economía local.

Inclusión Social y Accesibilidad

El edificio ha sido concebida como un espacio inclusivo y accesible para todas las personas, independientemente de su condición socioeconómica o física. Se han implementado medidas de diseño universal y accesibilidad, como rampas de acceso, ascensores adaptados, baños accesibles y señalización adecuada, que garantizan la igualdad de oportunidades y el pleno disfrute de las instalaciones por parte de todos los usuarios. Además, se han establecido políticas de inclusión laboral y capacitación para personas con discapacidad, promoviendo la integración y la diversidad en el ámbito laboral y social.

Educación y Cultura

Se han desarrollado programas educativos y culturales dirigidos a la comunidad local, con el objetivo de promover el acceso a la educación, la cultura y el conocimiento. Se han organizado actividades formativas, charlas, talleres y exposiciones en el auditorio y otros espacios del edificio, en colaboración con instituciones educativas, culturales y sociales del barrio. Además, se han establecido convenios de colaboración y patrocinio con organizaciones y entidades dedicadas a la educación, la cultura y el desarrollo comunitario, con el fin de apoyar iniciativas y proyectos que contribuyan al bienestar y la calidad de vida de la comunidad



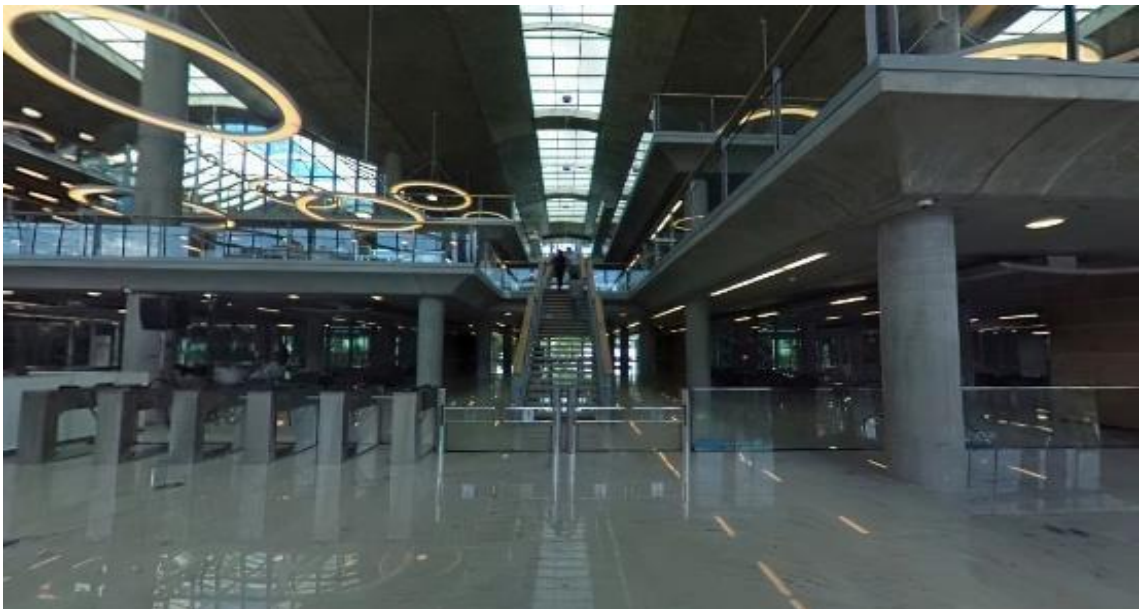
<https://www.rassegna.com.ar/portfolio-items/jefatura-de-la-ciudad-de-buenos-aires/>



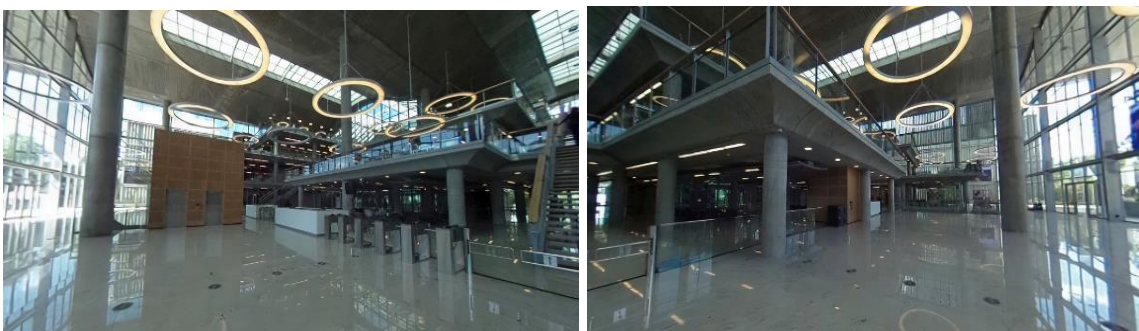
<https://www.rassegna.com.ar/portfolio-items/jefatura-de-la-ciudad-de-buenos-aires/>

7.2.2 Funcionalidad y forma

El interior del edificio se organiza en torno a un atrio central de cuatro niveles, desde el cual son visibles los diferentes espacios de trabajo y las circulaciones que conducen hacia ellos.



Nota: Proyecto Buenos Aires Ciudad Casa de Gobierno [Fotografía], 2017. Foster & Partners
(<https://www.fosterandpartners.com/projects/buenos-aires-ciudad-casa-de-gobierno>)

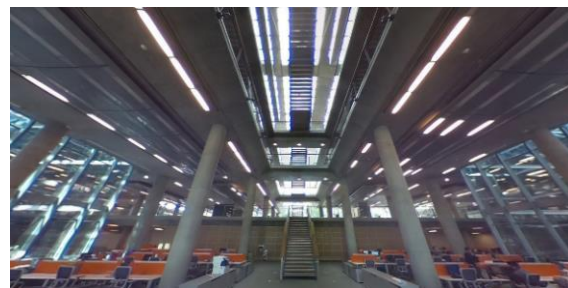
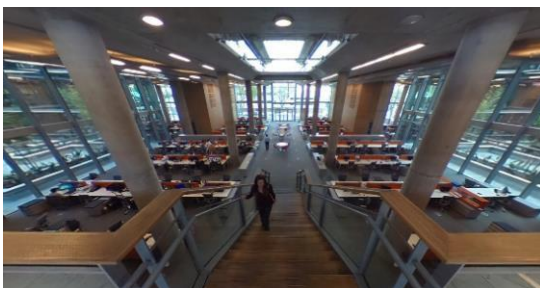
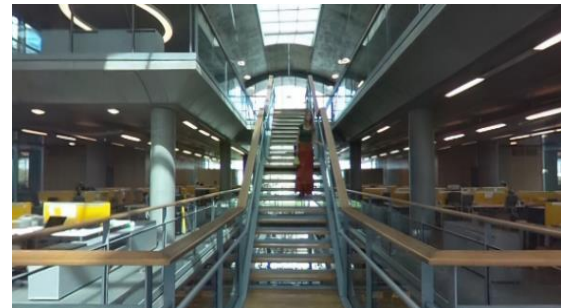
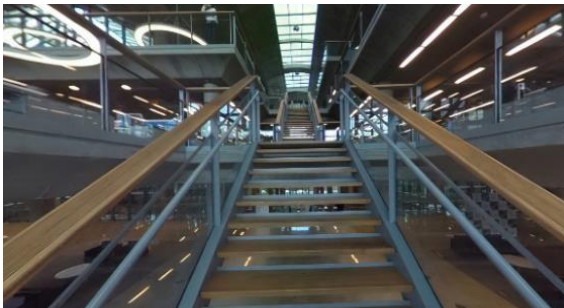


Además, se han diseñado terrazas accesibles en diferentes niveles, que ofrecen vistas panorámicas del Parque de los Patricios y sus alrededores, promoviendo el contacto con la naturaleza y el disfrute del paisaje urbano.

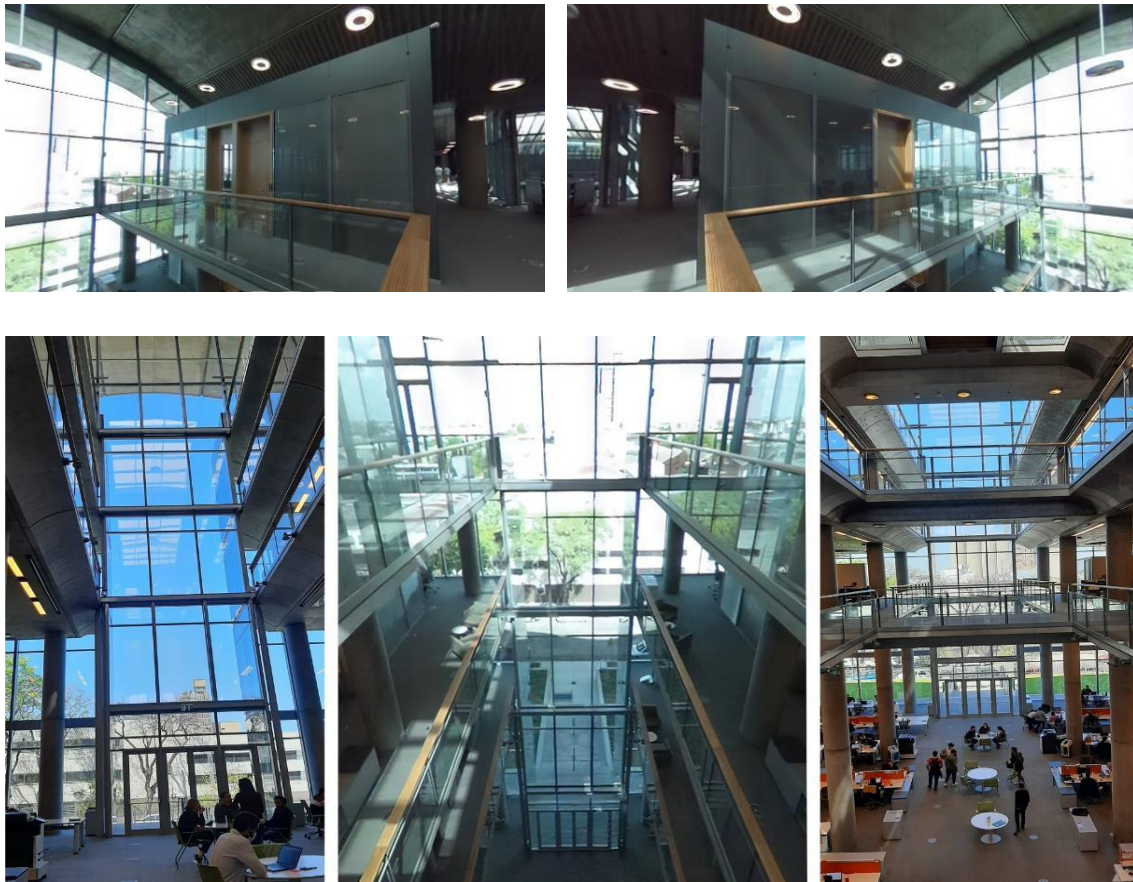
Las oficinas se distribuyen de manera eficiente, aprovechando al máximo la luz natural y las vistas hacia el Parque de los Patricios, podemos decir que el vacío del atrio como los balcones entre bandejas hacen única a la experiencia de vivir el edificio, de gran fluidez espacial.



Nota: Proyecto Buenos Aires Ciudad Casa de Gobierno [Fotografía], 2017. Foster & Partners
(<https://www.fosterandpartners.com/projects/buenos-aires-ciudad-casa-de-gobierno>)

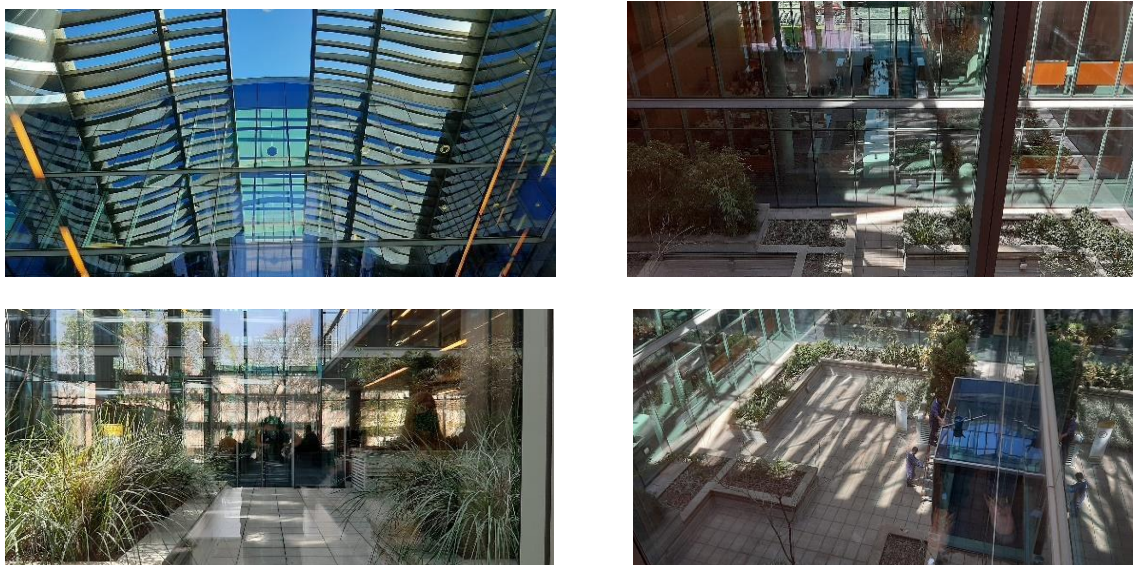


Nota: Proyecto Buenos Aires Ciudad Casa de Gobierno [Fotografía], 2017. Foster & Partners
(<https://www.fosterandpartners.com/projects/buenos-aires-ciudad-casa-de-gobierno>)



Nota: Proyecto Buenos Aires Ciudad Casa de Gobierno [Fotografía], 2017. Foster & Partners (<https://www.fosterandpartners.com/projects/buenos-aires-ciudad-casa-de-gobierno>)

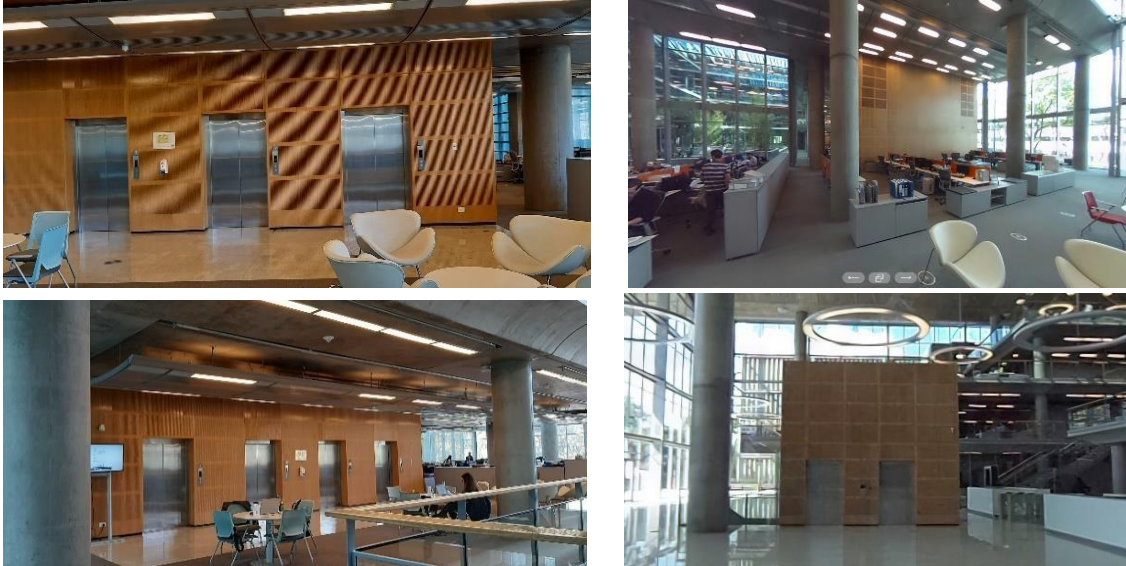
Se han incorporado jardines interiores y patios ajardinados que permiten la entrada de luz natural y la renovación del aire.



Imágenes de autoría propia

7.2.3 Volumetría y espacialidad

El diseño interior del edificio se ha concebido con un enfoque inclusivo y sostenible, que garantiza la accesibilidad y el bienestar de todas las personas. Se han incorporado rampas, ascensores y baños adaptados para personas con movilidad reducida.



Nota: Proyecto Buenos Aires Ciudad Casa de Gobierno [Fotografía], 2017. Foster & Partners (<https://www.fosterandpartners.com/projects/buenos-aires-ciudad-casa-de-gobierno>)

- Se ha prestado especial atención al diseño de los espacios comunes, como los vestíbulos, salas de reuniones y áreas de descanso, que fomentan la interacción y el trabajo colaborativo entre los empleados.
- El diseño interior del edificio busca integrar la naturaleza y el entorno urbano en cada uno de sus espacios.
- El edificio cuenta de una cubierta sinusoidal cuyos apoyos puntuales quedan determinados por una grilla cuyos módulos y submódulos sirven ordenadamente a la ubicación de las columnas y que por su característica material y de terminación vista, conjuntamente con las bandejas son un elemento distintivo que aporta al carácter industrial del proyecto, donde podemos decir a su vez que la estructura hace a la volumetría, su espacialidad y genera arquitectura.

7.2.4 Estructura

La cubierta abovedada del edificio se ha construido con hormigón colado in situ y se encuentra vinculada por vigas distanciadas cada 8 metros, apoyadas en columnas imponentes de hasta 1 metro de diámetro. Se ha utilizado un sistema de encofrados metálicos industriales a medida (empresa PERI), para la construcción de la cubierta, que consta de un paquete integrado por una losa inferior, un casetonado formado por

vigas longitudinales y transversales, permitiendo alivianarla, y una losa superior que completa el conjunto.



[https://icpa.org.ar/wp-content/uploads/2019/04/ICPA-AT-402 Nueva Sede Banco Ciudad](https://icpa.org.ar/wp-content/uploads/2019/04/ICPA-AT-402_Nueva_Sede_Banco_Ciudad)

La modulación resultante que sostiene tanto a la cubierta como a las bandejas de los niveles inicia conceptualmente modulada en 8 x 8 metros, al crecer la altura, debido al aterrazado, ya con menos peso que sostener esta modulación pasa a suprimirse, quedando solo las columnas que siguen hasta la cubierta, en una modulación final de 16 x 24 metros.



[https://icpa.org.ar/wp-content/uploads/2019/04/ICPA-AT-402 Nueva Sede Banco Ciudad](https://icpa.org.ar/wp-content/uploads/2019/04/ICPA-AT-402_Nueva_Sede_Banco_Ciudad)

El proyecto se realizó íntegramente con un hormigón H30

Sistema estructural

Estructura de techo de hormigón visto. Subestructura y superestructura de hormigón in situ, con un acabado visto de muy alta calidad en todas partes.

El muro cortina de 20 m de altura en la fachada principal está sostenido por una estructura de acero, que funciona independientemente de cualquier otro sistema estructural, pero está conectado a él. Los sistemas estructurales fueron ideados para tomar la deflexión del techo y otros posibles movimientos.

La impermeabilización se realiza mediante la aplicación de espuma de poliuretano sobre la superficie exterior, garantizando la estanqueidad y durabilidad de la cubierta. Esta aislación tiene un espesor aproximado de 20 cm y cumple también la función de aislante térmica. El espesor total de la cubierta es variable en todo el desarrollo alcanzando valores de hasta 80 cm. Los núcleos de ascensores e instalaciones rigidizan lateralmente el edificio.



Disponible en: <https://arg.sika.com/>

7.2.5 Materialidad

Hormigón visto, vidrio, aluminio, madera sostenible y piedra. Para conseguir un color lo más claro posible sin utilizar cemento blanco, se incorporó de serie a la mezcla un 30% de escoria. Utilizando una combinación de tecnologías de encofrado, como paneles fenólicos y metal, se redujeron las líneas de juntas visibles. El acabado se consiguió limpiando y lijando todo el edificio a mano.

Además, se ha prestado especial atención a la acústica de los espacios, utilizando materiales de alta calidad y diseño para minimizar el ruido y crear ambientes tranquilos y confortables. También, los estudios de acústica, determinaron y condicionaron la necesidad de incorporar al diseño de las bóvedas, una serie de estrías localizadas en lugares específicos, están marcadas por el propio encofrado y que logran así recibir y

absorber las ondas de sonido, estas le dan al cielo raso de hormigón visto un carácter único que enfatiza tanto lo industrial como lo tecnológico.

7.3 ESTANDARES DE SOSTENIBILIDAD

Desde la concepción misma de la obra, se siguieron los lineamientos de los criterios LEED y BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), para la etapa de proyecto y construcción que evalúan y certifican el desempeño ambiental de los edificios en diferentes áreas, como eficiencia energética, calidad del aire interior, gestión del agua y materiales sostenibles. La obtención de estas certificaciones refleja el compromiso del cliente y proyectistas con la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental, así como su contribución a la construcción de un futuro más verde y sostenible para la comunidad y el planeta

Se evaluaron diferentes aspectos relacionados con la eficiencia energética, el uso de materiales sostenibles, la calidad ambiental interior y la innovación en el diseño. Se proyectó para obtener inicialmente una calificación suficiente para alcanzar la categoría LEED "SILVER", con la posibilidad de mejorar esa calificación para obtener la categoría "GOLD", hoy día lograda a través de operaciones realizadas en una segunda intervención a posteriori de la inauguración del edificio.

Impacto Ambiental y Huella de Carbono

El diseño estructural y los materiales de construcción del edificio han sido seleccionados teniendo en cuenta su impacto ambiental y su huella de carbono. Se ha dado preferencia a materiales locales y de bajo impacto ambiental, así como a tecnologías y procesos constructivos sostenibles. Además, se han implementado medidas de mitigación y compensación ambiental, como la reforestación de áreas afectadas y la reducción del consumo de recursos naturales. De esta manera, el edificio se posiciona como un ejemplo de construcción sostenible y responsable, que contribuye a la preservación del medio ambiente y al desarrollo sostenible de la comunidad.

Diseño Sostenible y Eficiencia Energética

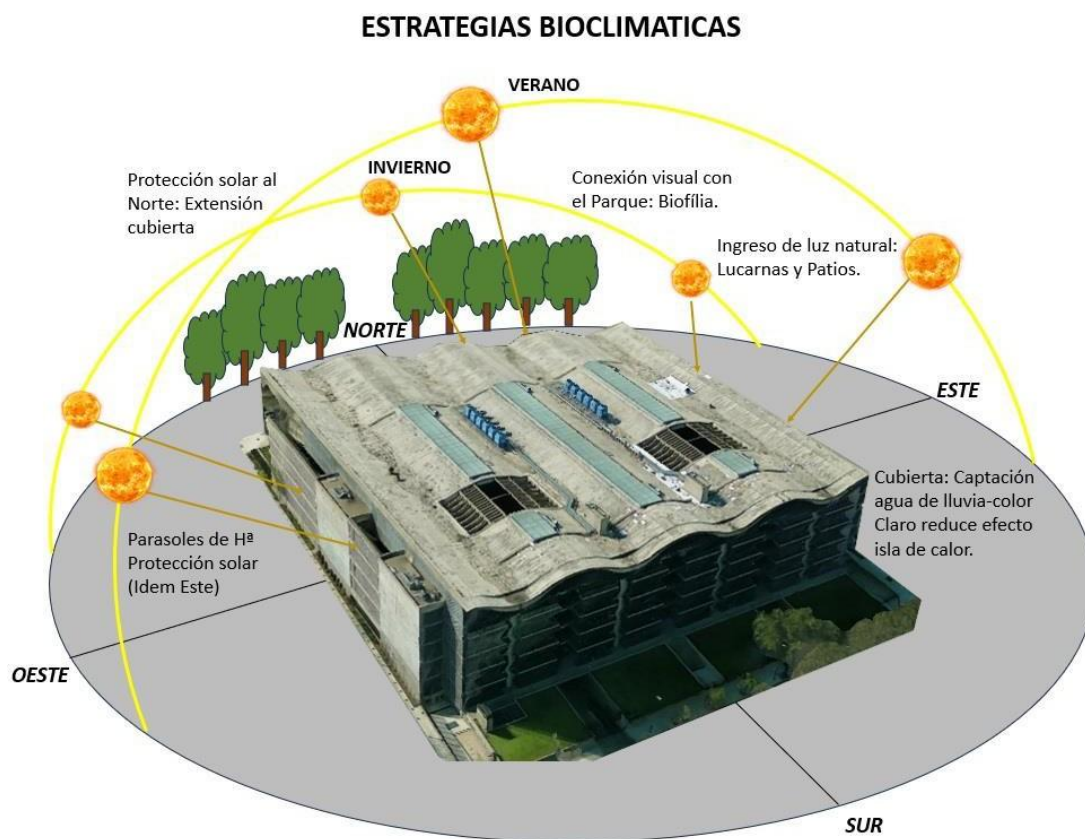
El diseño del edificio se ha concebido con un enfoque sostenible y una alta eficiencia energética, con el objetivo de minimizar su impacto ambiental y promover la conservación de los recursos naturales; todo ha sido concebido con un enfoque bioclimático.

Se han implementado diversas estrategias, como la orientación hecho arquitectónico para maximizar la captación de luz natural y reducir la radiación solar directa, y la ventilación cruzada, para favorecer la circulación del aire y la refrigeración natural del ambiente, reduciendo así la

dependencia de la iluminación artificial y el aire acondicionado, en un 40%.

Además, se han utilizado materiales de construcción con elevada masa térmica, como el hormigón visto, que ayudan a regular la temperatura interior y reducir la necesidad de calefacción y refrigeración artificial.

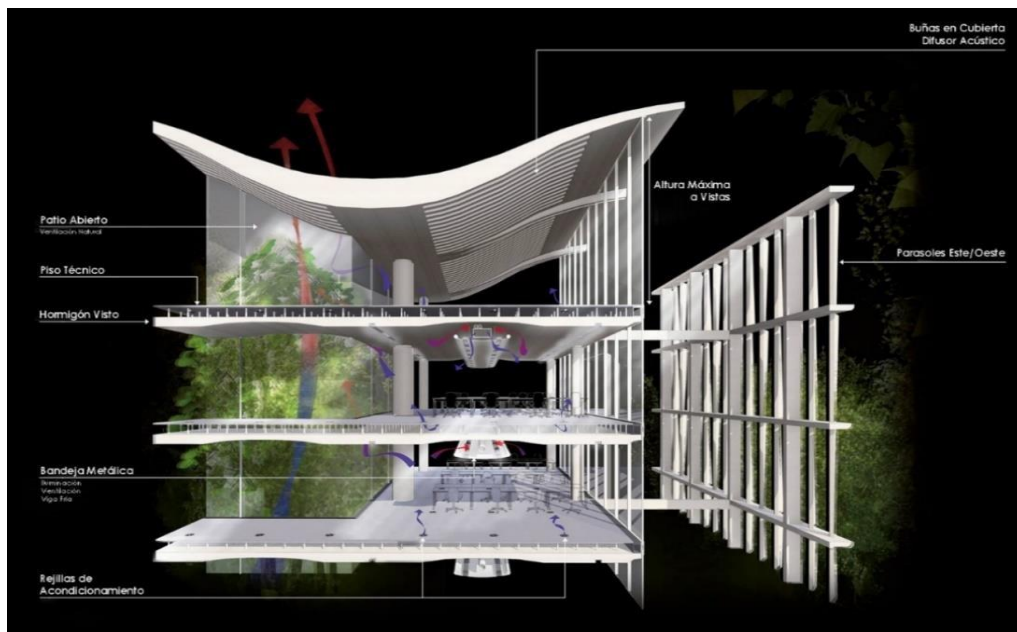
Para controlar las ganancias de temperatura y maximizar el ingreso de luz natural, se diseñaron sistemas de protección solar y ventilación adecuados a cada orientación del edificio. En la fachada este, se utilizan parasoles premoldeados de hormigón, mientras que, en la fachada norte, el vuelo de la cubierta actúa como un manto de protección solar y enmarca la plaza semicubierta de acceso. Se implementa un sistema mixto de ventilación que combina el flujo natural con dispositivos de desplazamiento forzado de aire, adaptándose a las condiciones climáticas exteriores.



La eficiencia energética es otra de las ideas rectoras en las que se basó el proyecto, a partir de este concepto se han optimizado todos los elementos y sistemas para reducir los consumos en iluminación, calefacción, de agua, etc. Las losas y tabiques de hormigón se dejan vistos para aprovechar, además del valor estético que este brinda, su masa térmica. De esta manera se logra una reducción considerable en la amplitud térmica que se experimenta en el interior del edificio. Y se produce un retraso en los picos de temperaturas respecto de los registrados en el exterior. Esta característica distintiva de los materiales, con elevada densidad como el hormigón, permite entregar el calor almacenado por este, cuando la temperatura interior disminuye, lográndose una menor

necesidad de contar, con artefactos para calefacción de gran potencia, con el consecuente ahorro de energía durante toda la vida en servicio del edificio.

La ventilación del edificio usa tanto la variante de flujo natural, como un dispositivo de desplazamiento forzado de aire de baja energía. Esto constituye un sistema mixto, que funciona en respuesta a la condición climática exterior, en épocas de temperatura baja y moderada se ventila naturalmente el perímetro, mientras que el aire desplazado mecánicamente, en bajo volumen mantiene el acondicionamiento de las zonas del corazón del edificio. Solo al elevarse la temperatura ambiente, por sobre los 21º el edificio completo se transfiere al sistema de ventilación mecánica.



<https://www.fosterandpartners.com/projects/buenos-aires-ciudad-casa-de-gobierno>



Disponible en: Proyecto Buenos Aires Ciudad Casa de Gobierno [Fotografía], 2017. Foster & Partners (<https://www.fosterandpartners.com/projects/buenos-aires-ciudad-casa-de-gobierno>)

Las grandes superficies de cerramiento vidriadas permiten maximizar la penetración de luz natural, reduciendo a un mínimo la necesidad de instalar artefactos lumínicos y su posterior consumo.

Al eliminarse los cielorrasos y los tabiques divisorios se logra una adecuada distribución de la luz a todos los sectores, además de espacios más altos y saludables que facilitan el movimiento del aire interior.

Todos los paneles vidriados dispuestos sobre las cuatro fachadas son del tipo DVH (doble vidriado hermético) de color claro, estos permiten un óptimo ingreso de luz, con coeficientes de sombra y transmisión apropiados a cada orientación, pero con la ventaja de reducir las ganancias y pérdidas de calor, por radiación y transmisión, a través de ellos, mejorando el desempeño energético del edificio.



Disponible en: Proyecto Buenos Aires Ciudad Casa de Gobierno [Fotografía], 2017. Foster & Partners (<https://www.fosterandpartners.com/projects/buenos-aires-ciudad-casa-de-gobierno>)

Con el mismo criterio, en las zonas más alejadas de la periferia de las plantas, se han proyectado patios interiores que permiten la iluminación natural, desde la cubierta calada y la renovación del aire, a través de ventilaciones al exterior.

Gestión Inteligente de los Recursos

El edificio cuenta con un sistema de gestión inteligente de los recursos, que permite

monitorizar y controlar en tiempo real el consumo de energía, agua y otros recursos, así como optimizar su uso y eficiencia. Se han instalado sensores y medidores de consumo en todas las instalaciones del edificio, que envían información a una central de control, donde se analiza y procesa los datos, para tomar decisiones y aplicar medidas de ahorro y eficiencia. Además, se han implementado programas de concientización y educación ambiental para los ocupantes del edificio, que promueven el uso responsable de los recursos y la adopción de prácticas sostenibles en el día a día.

Uso Eficiente del Agua y Gestión de Residuos

El edificio cuenta con sistemas de captación y reutilización de agua de lluvia (aguas grises), así como tecnologías de bajo consumo para la gestión eficiente del agua potable, como griferías y sanitarios de bajo flujo. El agua que se emplea, para el riego de los jardines interiores es provista por el agua de lluvia que recibe la cubierta de hormigón la cual es guardada en reservorios proyectados a tal fin.

Además, se han implementado medidas de gestión de residuos, como la separación en origen y el reciclaje de materiales, reduciendo así la cantidad de desechos enviados a vertederos y promoviendo la economía circular y el aprovechamiento de recursos. Estas prácticas contribuyen a la conservación de los recursos hídricos y la reducción de la contaminación ambiental, garantizando un uso más responsable y sostenible del agua y los materiales.

Mitigación de Impactos Ambientales y Adaptación al Cambio Climático

El edificio ha sido diseñado y construido con medidas de mitigación de impactos ambientales y adaptación al cambio climático, con el objetivo de reducir su huella ecológica y aumentar su resiliencia ante eventos extremos. Se han implementado medidas de ahorro energético, como sistemas de iluminación LED, equipos de climatización de alta eficiencia y aislamiento térmico, que reducen la demanda de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero.

El equipo de [Foster](#) diseñó las grandes luminarias de aro de aluminio pintado que cuelgan en el atrio y contrató al consultor de iluminación teatral Eli Sirlin para proporcionar iluminación adicional.

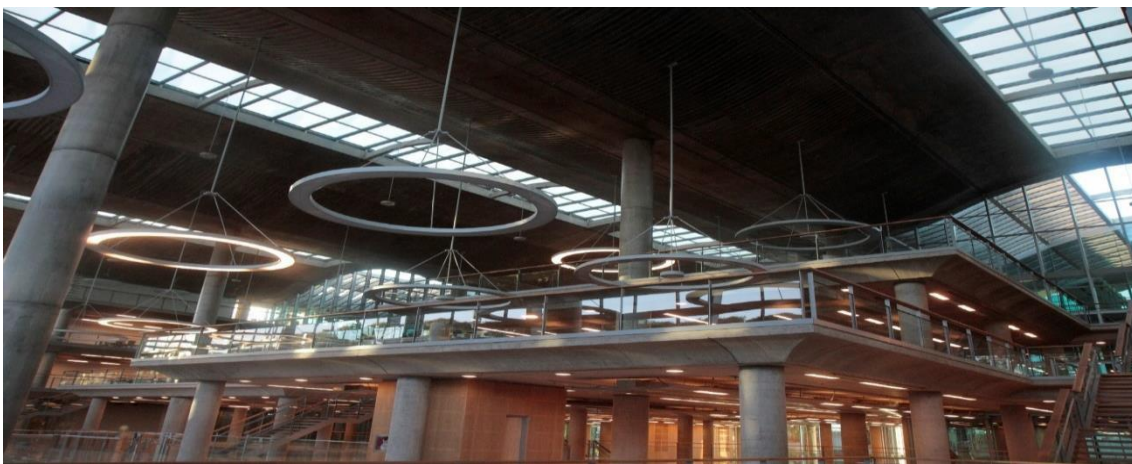
El concepto de iluminación de la sede de oficinas de gobierno, consiste en mostrar al edificio desde su interior, buscando la visualización de la losa plegada y acompañando el ingreso del parque al edificio. Por contrato debía lograrse iluminación uniforme y pareja de 500 lux, que respetara las normativas para certificación LEED en todos los niveles de altura, logrando homogeneizar así la luz de todo el edificio.

Las luminarias protagonistas del proyecto son unos aros colgantes con difusor de microprismas, con tensores regulables, diseñados en conjunto con el estudio de arquitectura de Foster & Partners, sujetos en el gran techo ondulado a distintas alturas para cubrir los niveles requeridos en cada piso.

El proyecto se desarrolla a través de un sistema de lámparas de alta eficiencia y tecnología de última generación, que cumplen con los conceptos de sustentabilidad y cuidado del medioambiente, reduciendo al mínimo las variables tipológicas, de forma que se tiene un sistema de fácil mantenimiento.

Todas las lámparas seleccionadas tienen una eficiencia lumínica mayor a 60 lm/W, considerando una eficiencia promedio del sistema superior a 80 lm/W. Además, tienen un CRI (Color rendering index – medida de capacidad de una fuente de luz para reproducir fielmente los colores de los objetos, en comparación con una fuente de luz natural), mayor o igual a 85. La potencia por metro cuadrado se estimó siguiendo los parámetros solicitados por LEED (11W/m²) para oficinas, disminuyendo ese valor en el promedio global del edificio en un 10%.

Respecto a los niveles de luz, también se respetaron las condiciones de certificación LEED, se mantienen por encima de los 500 lux permitiendo que, ante un cambio de equipamiento, se conserve una luz uniforme aceptable para cualquier espacio y esto se refuerza mediante luminarias localizadas en los planos de trabajo hasta llegar a los 800 lux solicitados por contrato.



Disponible en: Proyecto Buenos Aires Ciudad Casa de Gobierno [Fotografía], 2017. Foster & Partners (<https://www.fosterandpartners.com/projects/buenos-aires-ciudad-casa-de-gobierno>)

4. TECNOLOGIA DE LAS INSTALACIONES

1. Sistemas de Climatización y Acondicionamiento térmico

El edificio cuenta con sistemas de climatización y acondicionamiento ambiental eficientes y sostenibles, que garantizan un ambiente interior confortable y saludable

para los ocupantes. Se han instalado equipos de climatización de alta eficiencia energética, como bombas de calor y unidades de ventilación con recuperación de calor, que aprovechan el calor residual del aire de salida para precalentar el aire de entrada. Además, se han implementado sistemas de control automatizado de la temperatura y la humedad, que permiten optimizar el funcionamiento de los equipos y reducir el consumo de energía.

2. Energía/Sostenibilidad

Sistema combinado de ventilación por desplazamiento y viga fría, que se adapta a la solera abierta. Control solar pasivo para conseguir un alto nivel de confort, control del deslumbramiento y reducción de la ganancia de calor interna proporcionado por:

- Mamparas de lamas verticales de aluminio y hormigón prefabricado
- Amplio dosel en el techo

3. Automatización, gestión y control.

¿Qué es un BMS, para qué sirve y en qué puede ayudar a las empresas en la gestión diaria de sus instalaciones?

Los BMS o Building Management Systems son sistemas de gestión de edificios que permiten automatizar y controlar los diferentes sistemas integrados desde un solo puesto.



Disponible en: <https://eworks.com.mx/bms/>

Estas plataformas centralizan todos los sistemas y facilitan el día a día de los equipo de gestión.

En ellas se pueden integrar, por ejemplo:

- Instalaciones mecánicas: iluminación, calefacción, ventilación, climatización (HVAC), agua Caliente Sanitaria (ACS), sistemas protección contra incendio (PCI).
- Sistemas de seguridad y comunicaciones: Sistemas de seguridad, Vídeo, Comunicación, Control de accesos
- Sistemas de generación y almacenamiento de energía: placas fotovoltaicas, aerotermia, geotermia, grupos electrógenos, SAIS...

Este tipo de sistemas de gestión son los usados en los edificios inteligentes. A un nivel doméstico sería la domótica.

¿De qué está compuesto un BMS?

Como toda plataforma de gestión, los BMS están compuestos de un hardware y un software que dependiendo de las necesidades del cliente y/o del edificio pueden ser abiertos o cerrados.

Los BMS cerrados son paquetes diseñados por diferentes compañías y que funcionan solo con sus componentes tanto de software como de hardware.

Las soluciones BMS abiertas son soluciones hechas a medida para cada proyecto. Los componentes y el hardware pueden ser de diferentes compañías, aportando la solución más idónea a cada una de las necesidades, tanto técnica como económicamente. Permiten combinar elementos de compañías diferentes y compatibles entre sí. Actualmente desde el BMS es posible obtener una gran cantidad de información de los distintos equipos que componen el edificio mediante los protocolos de comunicación, siempre que se haya seleccionado un sistema abierto, diseñado para integrar distintos fabricantes.

¿Cuáles son los beneficios de un BMS?

Para el equipo encargado de la gestión diaria del edificio.

Desde un puesto, los gestores pueden controlar el día a día y realizar todos los ajustes necesarios para conseguir el máximo confort y máxima seguridad para los ocupantes.

Por ejemplo:

- adaptar la climatización de cada una las áreas de un edificio,

- controlar la calidad del aire interior en cada uno de los espacios,
- automatizar y controlar el encendido y apagado de la iluminación,
- regular la temperatura del ACS,
- controlar la apertura y cierre de puertas,
- controlar las entradas y salidas...

Por otro lado, les ayuda en el mantenimiento de todas y cada una de las instalaciones que están integradas. Les permite:

- detectar averías y tomar las medidas necesarias para resolverlas,
- conocer el estado de los sistemas y programar con la empresa mantenedora las diferentes actuaciones.
- detección de anomalías en la instalación como por ejemplo bajo rendimiento de los sistemas de climatización o de la ventilación.

Otro punto importante para los gestores es la optimización de los recursos humanos disponibles para gestionar todas y cada una de las instalaciones integradas. Con los BMS:

- se reducen los tiempos de actuación de los equipos gracias a que se detectan en menor tiempo las averías
- se puede organizar el equipo humano fácilmente en función de las necesidades de cada momento gracias a los datos que nos ofrecen estos sistemas
- se aumenta la productividad en el equipo

Por último, el BMS, en la mayor parte de los casos, será accesible desde el exterior a través de internet, permitiendo la resolución inmediata de incidencias, así como una mejor preparación previa a la resolución de la avería, si se ha detectado la avería previamente a acudir a la instalación se disminuirán los tiempos de resolución y se optimizarán los recursos, tanto humanos como de tiempo.

Para los gestores y propietarios

Los sistemas BMS proporcionan a los gestores y propietarios una gran cantidad de información útil para la toma de decisiones, algunas de ellas críticas en su negocio.

En el momento actual, dos de los puntos más relevantes para los propietarios es el consumo energético y la calidad del aire interior. Con un sistema BMS, tanto gestores como propietarios pueden tener datos de consumo y de calidad del aire periódicamente que les ayudará a tomar decisiones críticas como:

- al detectar anomalías en consumos de energía, agua y cualquier otro tipo de suministro sustituir sus sistemas actuales por sistemas de energías renovables o la sustitución de las que ya disponen, la renovación de calderas de ACS, etc.
- la programación del encendido o apagado de luces en determinadas áreas por temas de seguridad o de ahorro energético
 - el ajuste de precio de un inmueble
 - la ampliación de los sistemas de seguridad
 - la sustitución y/o renovación de equipos ineficientes, etc.

Los edificios inteligentes o Smart Buildings son el ejemplo clásico en el que se encuentran estos sistemas. Pero también los encontramos en los que se denominan NZBE o Passivhaus. Este tipo de edificios están diseñados para tener niveles de eficiencia energéticamente muy altos usando fuentes de energías renovables, con equipos e instalaciones muy eficientes, aprovechando al máximo los recursos disponibles en el medioambiente y contruidos o reformados bajo unos parámetros de arquitectura sostenible muy exigentes. Para conseguir sus objetivos de eficiencia y de emisiones casi nulas y, muchos de ellos para poder mantener sus certificados BREEM o LEED necesitan sistemas de gestión centralizada y automatizada que les permitan tener todos los sistemas bajo control.

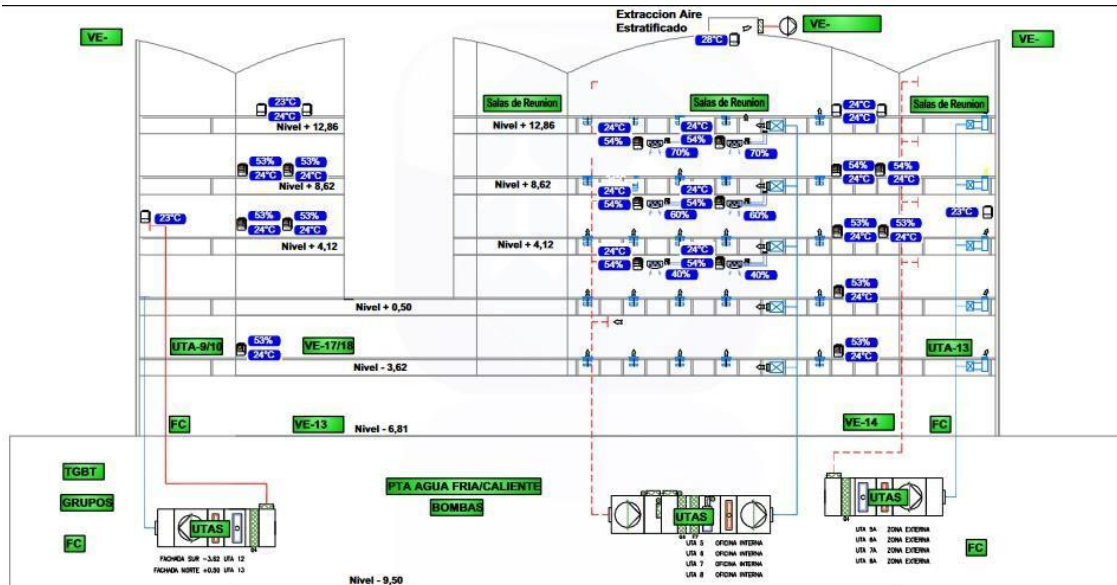
Para todos estos tipos de construcciones, los BMS son una herramienta fundamental.

Desde un sistema BMS centralizado es posible visualizar varios edificios, lo que va a permitir compartir recursos de mantenimiento en casos tales como bajas o vacaciones, o disponer de personal especialista colaborando desde un edificio con los restantes del grupo.

7.4.4 Sistemas de acondicionamiento térmico - Calidad de ambiente interior

Debido a la necesidad de reducir la factura energética y cumplir, de esta manera, con los objetivos fijados por la [Unión Europea](#) en materia de sostenibilidad y medioambiente, cabe señalar la urgencia de cambiar de paradigma y prescindir, de manera gradual, de los tradicionales sistemas de climatización, ya que son, en su mayoría, altamente ineficaces desde el punto de vista energético. Existen en la actualidad sistemas pasivos capaces de reducir la disipación de la energía del interior de nuestras viviendas, reduciendo, de esta manera, el uso de estos sistemas convencionales de climatización. Se tratan de sistemas de ventilación mecánica controlada totalmente herméticos y estancos que, gracias a los [recuperadores de calor](#) que incorporan, son capaces de dotar a nuestros interiores de un aire interior saludable (libre de impurezas) sin hipotecar el confort térmico.

Un sistema **HVAC (heating, ventilation and air conditioning)** es un sistema de climatización y ventilación. Como sistema de climatización, actúa como calefacción en invierno y como refrigeración en verano. Su finalidad es la de proporcionar al usuario un ambiente interior cuya temperatura, tasa de humedad relativa y purificación del aire sean confortables.



En el edificio del gobierno de la ciudad, los componentes de la Instalación son:

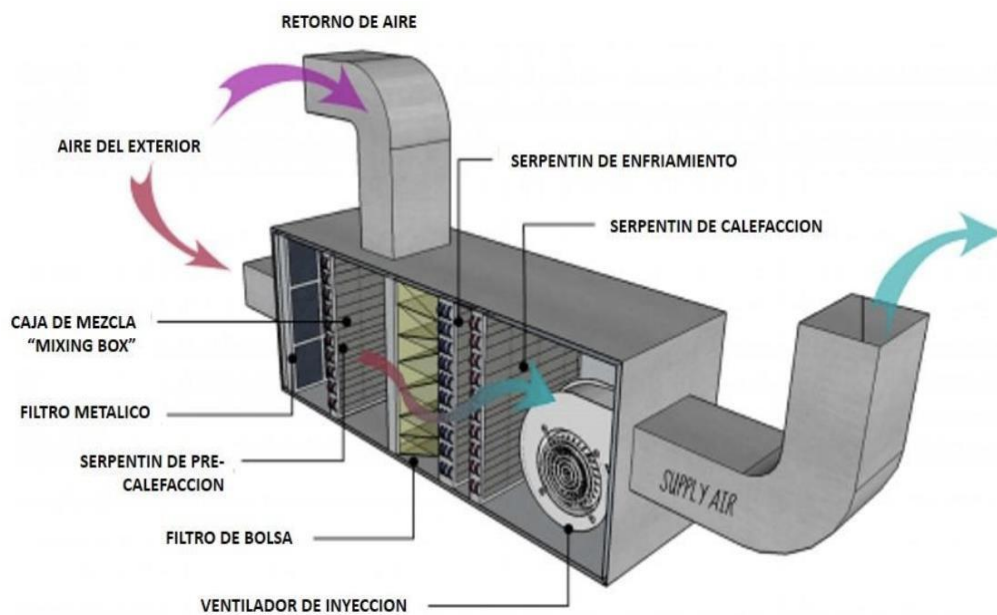
- Chillers
- UTAS
- Vigas Frías
- Torres de Enfriamiento

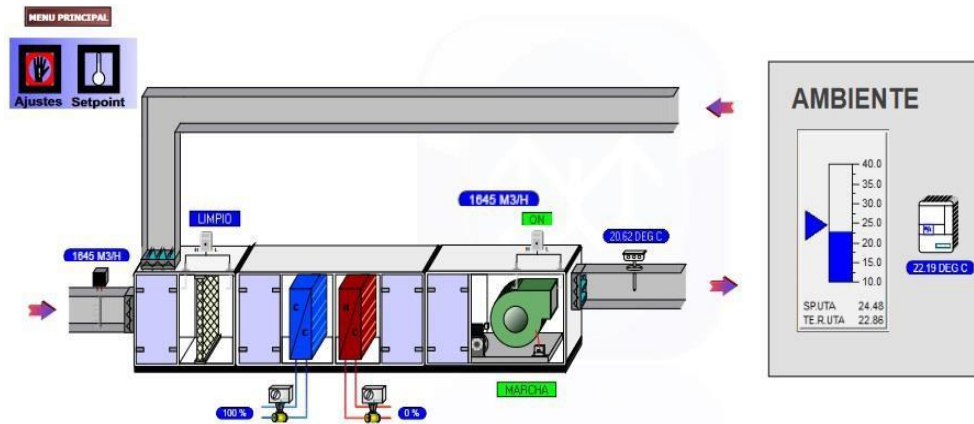
El chiller es un compresor, que como en un sistema de expansión directa, calienta o enfría mediante el intercambio térmico. Mantiene el líquido refrigerado cuando está en función de frío o el líquido calentado cuando está en función de bomba de calor.



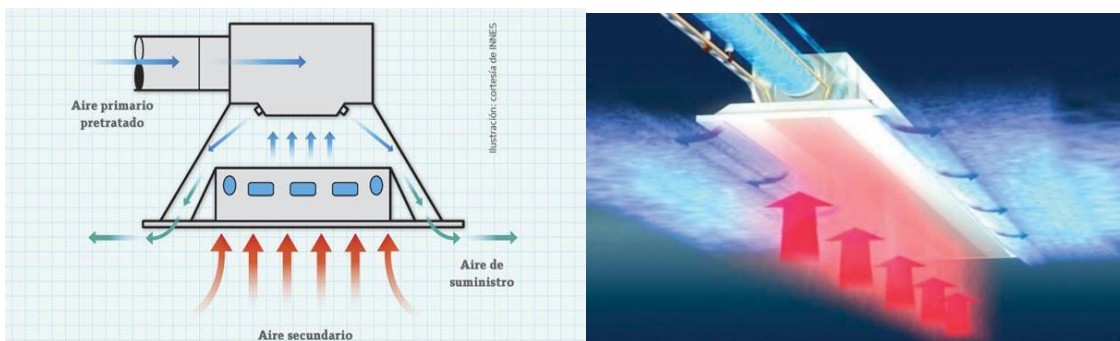
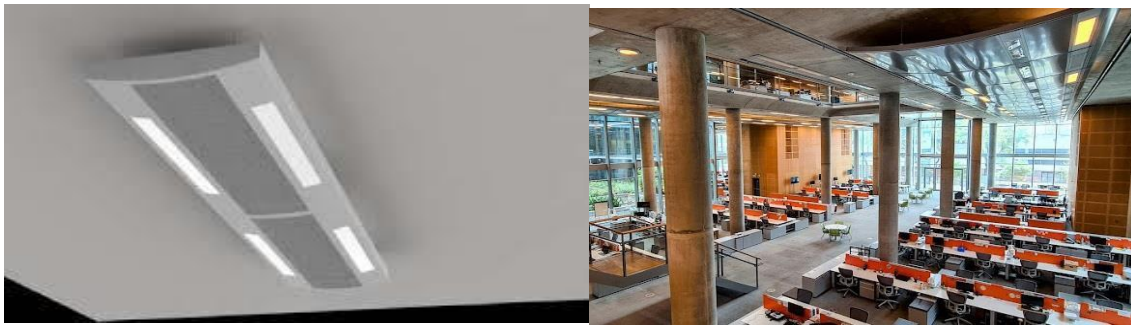
UTAS: Una **Unidad de Tratamiento de Aire** (UTA, Unidad de Manejo de Aire, UMA), en inglés AHU (Air Handling Unit), permite realizar un tratamiento integral del aire utilizado en el sistema de climatización. Permite controlar las variables del aire tales como:

- Ventilación (aporte de aire exterior)
- Calidad de aire (filtrado)
- Temperatura (calentamiento o enfriamiento)
- Humedad (humectando en invierno y deshumectando en verano)

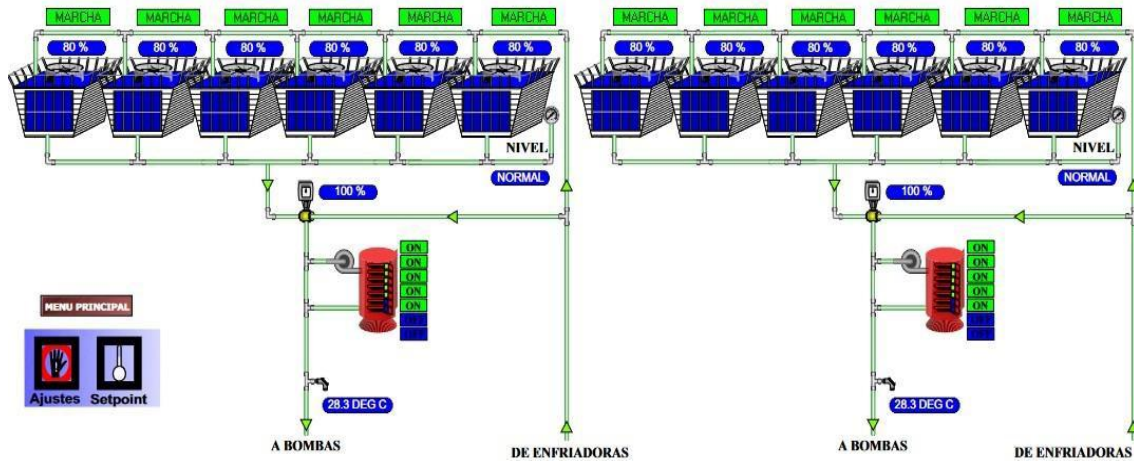




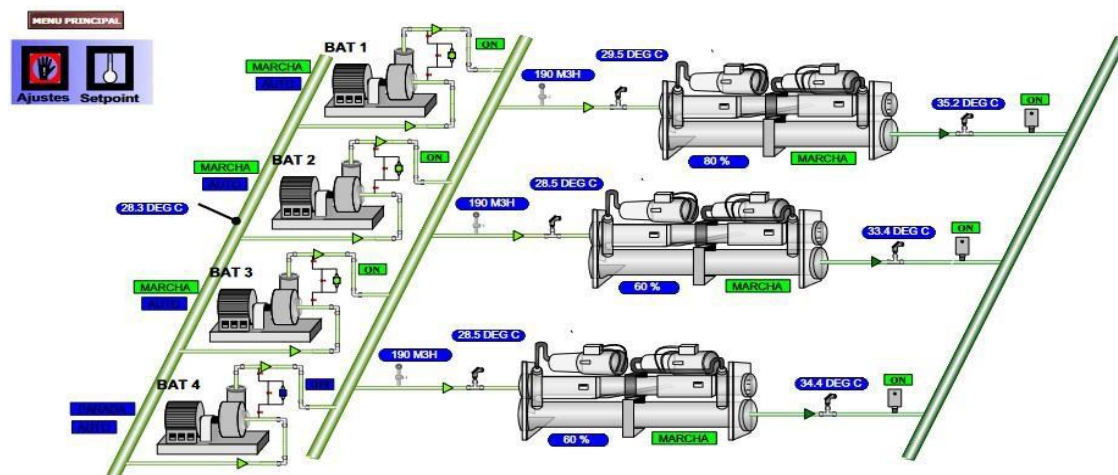
Vigas Frías: Las Vigas Frías son unidades terminales (de inducción aire-agua) por los que circula agua fría o caliente y son diseñados para inducir flujo de aire caliente o frío para climatizar un espacio; permiten el suministro, el tratamiento térmico y la difusión del aire de impulsión, con el objetivo de mantener condiciones interiores al nivel de confort deseado.



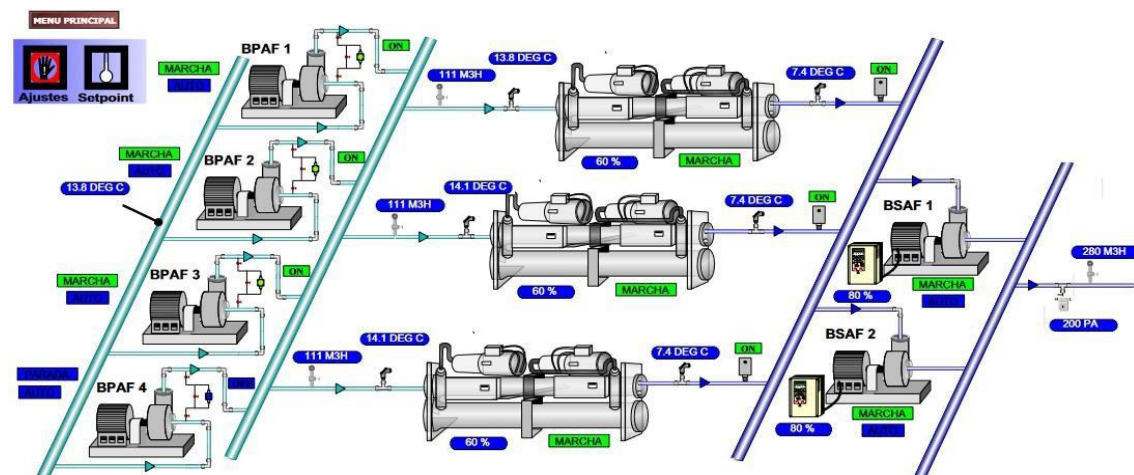
Torres de Enfriamiento: Las torres de refrigeración o torres de enfriamiento de agua son equipos que basan su funcionamiento en el principio del [enfriamiento evaporativo](#). El enfriamiento evaporativo es un proceso natural que utiliza el agua como refrigerante y que se aplica para transmitir a la atmósfera el calor excedente de diferentes procesos y máquinas térmicas.



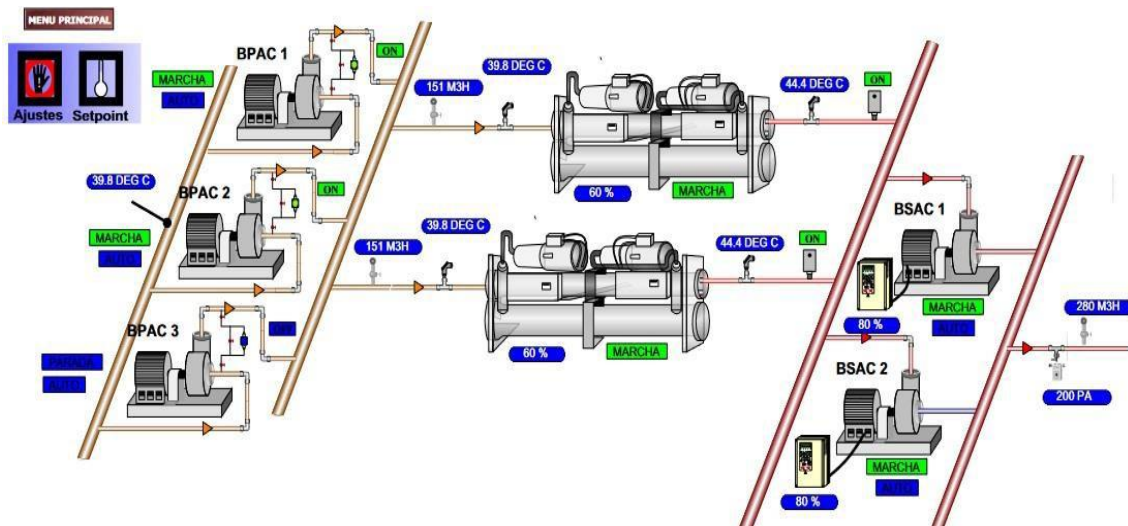
Esquema torres de enfriamiento HVAC



Esquema planta tratamiento de Agua Condensado HVAC



Esquema Planta de Agua Fría HVAC



Esquema Planta de Agua Caliente HVAC

7.4.5 Especificación Funcional del Sistema de HVAC controlado por BMS: Funcionalidad Utas

Lazo de Control de temperatura El control de la temperatura de los equipos de tratamiento de aire se efectuará de la siguiente manera:

El control de la temperatura se realiza mediante un lazo de control PID el cual recibe la información proveniente de los sensores de temperatura de ambiente de cada piso y del sector correspondiente "TE.A.PX.ZX" y calcula el setpoint de temperatura de inyección que variará entre 18°C y 20°C. Con el setpoint de temperatura de inyección calculado el lazo de control entrega la señal modulante que maneja el actuador de la válvula motorizada de la serpentina de agua caliente "TV.AC.UTA.X" o el actuador de la válvula motorizada de la serpentina de agua fría "TV.AF.UTA.X" y mantiene en todo momento el setpoint correspondiente del lazo. "SP.T.UTA.X"

El lazo de control se detiene ante la ausencia de la señal del estado de funcionamiento o con la UTA detenida.

Cada UTA atiende un cuadrante equivalente a un cuarto del edificio con sus respectivas plantas, cada cuadrante dispondrá de un sensor de temperatura ambiente instalada a 0,3 mts del piso, en cada uno de los pisos.

Para el cálculo del setpoint de temperatura de inyección se considera a la temperatura más baja como la primordial.

En apoyo al sistema de desplazamiento, en cada zona se realizará el ajuste que se requiera a través de las vigas frías, que serán habilitadas también, en función de la consigna basada en los sensores de ambiente en cada piso. (doce zonas como se observa en el esquema de control) ver vigas frías más adelante.

7.4.6 Sistema Economizador de energía (Free Cooling)

¿Qué significa el “enfriamiento gratuito” en HVAC?

En pocas palabras, el enfriamiento gratuito es el proceso mediante el cual se utiliza una temperatura externa baja como fuente de enfriamiento natural, lo que permite que un enfriador de agua o un sistema de aire acondicionado evite total o parcialmente el proceso de enfriamiento mecánico.

Los equipos de tratamiento de aire UTAS, estarán provistos de un sistema economizador de energía que funcionará de la siguiente manera:

Las persianas de expulsión, recirculación y aire exterior, contarán con motores modulantes; serán posicionados inicialmente de manera de tomar los caudales mínimos de aire exterior y de expulsión, asegurándose así el caudal de aire fresco de ventilación requerido y/o la sobrepresión necesaria.

En verano o en invierno, cuando el sistema se pone en marcha y no existe carga interna por personas recirculará hasta poner en régimen la instalación.

El lazo de control comandará los motores de accionamiento de persianas, con sus correspondientes actuadores, que actuarán sobre la recirculación “MV.R.UTA.X”, aire exterior “MV.AE.UTA.X” y expulsión “MV.E.UTA.X” de acuerdo a los valores de entalpía del aire de retorno y de la entalpía del aire exterior.

Cuando la entalpía del aire de retorno descienda por debajo de la del aire exterior, las persianas de aire exterior y expulsión cerrarán al valor mínimo prefijado, abriéndose en igual forma la de recirculación. (Free Cooling OFF)

Durante la temporada en que la entalpía del aire de retorno suba por encima del valor del aire exterior, la persiana de aire exterior y expulsión abrirán de acuerdo a lo calculado por el lazo PID, mientras que la de recirculación cerrará de la misma forma. (Free Cooling ON)

Tres sensores de temperatura y de humedad ubicados en el exterior del edificio enviarán la medición correspondiente al sistema de control que serán utilizados para calcular la entalpía del aire exterior. Estos serán ubicados, dos en las tomas de aire ubicadas en los patios internos y uno en cubierta.

Los dos sensores ubicados en los patios medirán las condiciones de temperatura y humedad a utilizar para el ciclo economizador y el de cubierta será utilizado como información para contrastar los valores medidos por los otros.

Si con el free cooling activado (Free Cooling ON) no fuese suficiente para lograr las condiciones de setpoint necesarias para la UTA el lazo PID activara como en una segunda

etapa la modulación de la válvula de agua fría “TV.AF.UTA.X” para poder cumplir con el requerimiento del setpoint. “SP.T.UTA.X”

El lazo de control se detiene ante la ausencia de la señal del estado de funcionamiento o con la UTA detenida.

El valor del mínimo aire exterior es el necesario para cumplir con:

- el valor de diseño
- lo estipulado en la norma Ashrae
- lo estipulado en las normas Leed. (valor Ashrae + 30 %)

El sensor de temperatura y de humedad ubicado en el exterior del edificio enviará la medición correspondiente al sistema de control que será utilizado para calcular la entalpía del aire exterior.

Cuando los valores de entalpía exterior están por debajo de un valor establecido (36 kJ/kg), se considera que las condiciones del aire exterior son adecuadas para el uso del economizador y el BMS habilita la utilización del free cooling y la deshabilita cuando la entalpía supera un valor establecido (38kJ/kg)

Durante la temporada en que este habilitado el uso del economizador (Free Cooling ON), la persiana de aire exterior y expulsión abrirán de acuerdo a lo calculado por el lazo PID, mientras que la de recirculación cerrará de la misma forma.

Si con el free cooling activado (Free Cooling ON) no fuese suficiente para lograr las condiciones de setpoint necesarias para la UTA el lazo PID activara como en una segunda etapa la modulación de la válvula de agua fría “TV.AF.UTA.X” para poder cumplir con el requerimiento del setpoint. “SP.T.UTA.X”

Durante la temporada en que este deshabilitado el uso del economizador (Free Cooling OFF), las persianas de aire exterior y expulsión cerrarán al valor mínimo prefijado, abriéndose en igual forma la de recirculación.

El lazo de control se detiene ante la ausencia de la señal del estado de funcionamiento o con la UTA detenida.

El setpoint de entalpía exterior establecido en 38 kJ/kg para habilitar el economizador está calculado considerando que debe ser un valor inferior al valor de entalpía interior de diseño del edificio (condiciones de diseño: 21°C invierno y 24 °C verano con 50 % hr) estas condiciones interiores se corresponden con una entalpía interior de 42-47 kJ/kg.

Esto quiere decir que el sistema economizador utilizara el aire exterior con temperaturas entre los rangos de 0 a 20 °C con humedades relativas superiores al 40 %.

Cualquier condición de temperatura o humedad exterior dentro de la zona delineada es aceptable, de ser utilizada, considerando también las temperaturas y humedades promedio de la ciudad de Buenos Aires.

Para establecer este valor también fue considerada la experiencia de datos recibida durante la regulación y puesta en régimen del sistema.

7.4.7 Lazo de control de aire exterior por exceso de CO2 - A

Estas UTAS, están equipados con sensores de CO2 en el conducto de retorno lo que permite ver el porcentaje de ocupación de las zonas y en función de este dato modificar el ingreso de aire exterior para evitar un consumo energético excesivo.

El control del aire exterior se realiza mediante un lazo de control PID el cual recibe la información proveniente del sensor de CO2 instalado en el conducto de retorno “CO2.R.UTA.X”, y controla las persianas de recirculación. “MV.R.UTA.X”, aire exterior “MV.AE.UTA.X” y expulsión “MV.E.UTA.X” para garantizar un adecuado nivel de CO2. Se considera adecuado un nivel inferior a 750 ppm entre el valor del sensor de retorno y el valor del sensor de CO2 exterior (**Setpoint = $CO_{2ret} - CO_{2ext}$**)

En todos los casos se mantendrá un mínimo de ingreso de aire exterior parametrizable. Este lazo es prioritario sobre el lazo del ciclo economizador.

Los ambientes que tienen alta densidad de personas cuentan con un sensor de CO2 instalado en el ambiente. En el caso de que un sensor de CO2 ambiente supere el límite permitido se genera en el sistema BMS la alarma correspondiente.

Nivel de alarma: dicho nivel es dinámico ya que va a depender de la concentración de dióxido de carbono que presenta el exterior, para lo cual se instalara un sensor de CO2 en la azotea. El nivel de alarma se calcula con la siguiente ecuación: Nivel de Alarma = $CO_{2amb} - CO_{2ext}$. Si el Nivel de Alarma es superior a 750 ppm entonces se dará la alarma.

Espacio densamente poblado: Se considera como tal a aquellos locales que no alcancen a proporcionar 4 mts² por persona. La cantidad de personas se deduce de la cantidad de asientos por local.

Las oficinas de la alta dirección del 3er piso no son consideradas densamente pobladas ya que si bien el equipamiento es de 6 lugares (3 sillas de escritorio más 3 asientos de living) se considera que la habitación del recinto en situaciones normales será de una sola persona (director o gerente). Para las salas de reunión de este mismo nivel, se han incorporado sensores de CO2 ambiente.

Referencias

“MV.R.UTA.X” = persiana, retorno, equipo (x) número de equipo

“MV.AE.UTA.X” = persiana, aire exterior, equipo (x) número de equipo

“MV.E.UTA.X” = persiana, expulsión, equipo (x) número de equipo

“CO2.R.UTA.X” = sensor CO2, retorno, Equipo (x) número de Equipo

7.4.8 Lazo de control de humedad

Las **UTAs 5, 6, 7 y 8** están preparadas para corregir la humedad relativa, ya que el buen funcionamiento de las vigas frías, está dado por el control de la temperatura de punto de rocío, de modo que se pueda evitar condensación.

El control de la humedad se realiza mediante un lazo de control PID el cual recibe la información proveniente de los sensores de humedad de ambiente de cada piso y del sector correspondiente “ME.A.PX.ZX”, y controla la válvula de agua fría y la persiana de bypass para mantener el setpoint de humedad de la siguiente manera:

Para corregir la humedad sin destrucción de energía, las Utas cuentan con unas persianas de by pass motorizada, en paralelo a la serpentina de frio, para deshumectar parte del aire sin subenfriar la zona.

La maniobra de deshumectación, consiste en llevar la válvula de control de agua fría a su máxima apertura y en el mismo momento, se debe bajar la velocidad de paso de aire por la serpentina, mediante la apertura de la persiana de by pass, con lo cual se logrará condensar la mayor cantidad de agua del aire circulado por la serpentina.

Como el aire de salida de la serpentina estará muy frío, se mezcla con el aire que pasa por la persiana de by pass y con ello se logra la mezcla que se requiere en la zona.

En caso que fuera necesario, al tener calor recuperado en las unidades polivalentes, se podría recalentar con la serpentina de calor hasta llegar al valor de consigna.

La UTAs, tienen un sensor de temperatura de punto de rocío a la salida de la serpentina de frío, para monitorear el rendimiento del ciclo de deshumectación.

Los sensores de humedad y temperatura ambiente están instalados en los pisos distribuidos en cada sector y se ubicara a la altura de 0,3 mts del piso y libre de influencias del sol o fuentes de calor, estos realizaran un mapeo de condiciones ambientales para adoptar los valores más desfavorables para cada uta.

En invierno o en la puesta a régimen del edificio, si el edificio estuviese muy por debajo de la temperatura de consigna de la zona, el sistema de control subirá la temperatura

de alimentación de aire dentro de un rango moderado, (inferior a 24°C) hasta que se logre el punto de equilibrio buscado

7.4.9 Lazo de control de aire exterior por exceso de CO₂ -B

Estas UTAS, están equipados con sensores de CO₂ lo que permite ver el porcentaje de ocupación de las zonas y en función de este dato modificar el ingreso de aire exterior para evitar un consumo energético excesivo.

El control del aire exterior se realiza mediante un lazo de control PID el cual recibe la información proveniente del sensor de CO₂ instalado en el conducto de retorno “CO₂.R.UTA.X”, y controla las persianas de recirculación “MV.R.UTA.X”, aire exterior “MV.AE.UTA.X” y expulsión “MV.E.UTA.X” para garantizar un adecuado nivel de CO₂, en todos los casos se mantendrá un mínimo de ingreso de aire exterior parametrizable (de partida un 20%)

Este lazo es prioritario sobre el lazo del ciclo economizador.

Modos de Funcionamiento posibles:

- Modo Ocupado (Normal)
- Modo Desocupado (Nocturno, Fines de semana, festivos...) Se desplazan los setpoints a mantener, parametrizable y programable, tanto en setpoints como en horas y días.
- Puesta a Régimen. En el proceso de puesta en marcha, no tendrá en cuenta las necesidades de aire exterior, ni al control de sobrepresión del edificio, a no ser que la entalpía sea favorable a las necesidades interiores.
- Incendio. Se apaga por completo el sistema.

7.4.10 Funcionalidad vigas frías pasivas

La temperatura de envío de agua a las vigas frías pasivas debe mantenerse con un diferencial de 2 °C respecto de la temperatura de punto de rocío medido en los sensores ubicados sobre las vigas para este efecto y para ello la instalación dispone de una bomba secundaria que se ocupara de mantener caudal variable con temperatura variable.

La preparación del agua a la temperatura límite inferior para que no condensen las vigas, será a través de la válvula de tres vías que mezcla agua de retorno de las UTAS, con agua recirculada. Esta válvula estará comandada por el sensor de temperatura instalado en el caño de impulsión de las bombas. El setpoint vendrá definido por la temperatura de rocío más desfavorable más dos grados centígrados de seguridad, leída en los LOUVERS.

En cada zona se dispondrá de dos sensores de temperatura y humedad, uno en la zona de la viga fría (LOUVER) y otra la de ambiente, la cual la comparte con los lazos de la UTA de la zona. Los sensores de temperatura y humedad del LOUVER, darán permiso para el funcionamiento o no de la viga, en función de la temperatura de rocío de la zona, y luego el sensor de temperatura y humedad de ambiente será quien haga modular la válvula de control de la zona, según la demanda.

Si la humedad en la zona atendida por las vigas fuese muy alta las UTA 5 a 8 se ocuparán de corregir la humedad relativa deshumidificando en serpentinas y mientras eso se logra las vigas frías estarán deshabilitadas a través de las válvulas de corte de cada zona.

7.4.11 Descripción general del sistema hidráulico: Control de los enfriadores de agua

Los enfriadores de agua contendrán todos los controles de seguridad y funcionamiento para regular la temperatura de agua fría en forma completamente automática. Se proveerá en el conexionado eléctrico un dispositivo de conmutación manual para alternar el arranque en primer término de una u otra máquina enfriadora (sistema LEAD - LAG). Los procesadores de las máquinas se integrarán al sistema de control utilizando el protocolo Bacnet.

El BMS realiza el control de arranque o parada mediante la lectura de los sensores de temperatura de entrada y salida de la planta y dará entrada en forma automática a la enfriadora que más convenga para la condición relevada.

Las tres máquinas enfriadoras entraran en funcionamiento conforme al siguiente criterio:

Cuando exista una demanda simultánea de frío y calor entrara a funcionar la ME1 o ME2.

Si la demanda de calor está satisfecha con la ME1 y continua aumentando la demanda de frío entonces entrara en apoyo la ME3

Si la demanda de frío es predominante y con poca demanda de calor entonces entrara la maquina ME3 y quedara la ME1 de base a poca carga suficiente para cubrir la demanda de calor.

Si existe una demanda de solo frío entrara a funcionar la ME3 y las otras dos estarán paradas

El sistema de control realizara la rotación entre la ME1 y la ME2 de forma que tengan un desgaste parejo a lo largo de su vida útil

Cuando el sistema BMS de orden de marcha a la maquina enciende primero la bomba primaria de agua fría o caliente correspondiente y la bomba de torre.

7.4.12 Lazo de control de presión en bombas secundarias

Las bombas secundarias de agua fría o agua caliente se encenderán cada vez que la planta encienda en el modo correspondiente.

El control de la presión se realiza mediante un lazo de control PID el cual recibe la información proveniente del sensor de presión instalado en cada ramal de alimentación de las bombas secundarias y entrega la señal modulante que maneja el variador de frecuencia de la bomba correspondiente para mantener el setpoint de presión deseado.

7.4.13 Fuentes de frío calor. Circuito de agua de torres, caldera eléctrica

Para ajustar la temperatura de condensación mínima necesaria de 16°C requerida por las maquinas enfriadoras para el modo frio en la Planta de Frío/calefacción, se instalarán dos válvulas motorizadas modulantes mariposa de dos vías en el by pass de agua de torres. “TV.VB.AC.TORRE.1” y “TV.VB.AC.TORRE.1”

El control de la temperatura de condensación se realiza por medio de un lazo PID que recibe la información proveniente del sensor de temperatura ubicado en la cañería de alimentación al condensador de las máquinas enfriadoras de agua “TE.R.ATORRE.X” y entrega una señal modulante que controla las válvulas mariposa para cumplir con el setpoint deseado de temperatura de agua de condensación.

Al disminuir la temperatura por debajo del punto de consigna, la válvula abrirá aumentando al caudal de agua que pasa por el ramal secundario, en forma proporcional al cambio de temperatura producido.

En paralelo con el control de las válvulas mariposa el lazo modula el variador de frecuencia de los ventiladores de las torres de enfriamiento para cumplir con el setpoint deseado de temperatura de agua de condensación.

El sistema de agua de torres de enfriamiento también actúa como fuente de calor cuando la instalación demande calor en invierno y si la temperatura exterior es demasiado baja, por debajo de los 12 ° C entonces la válvula de by pass abrirá pero la maquina no calentara el circuito y en ese caso entraran los calefactores eléctricos de las calderas ubicadas en el circuito de agua de torres.

El controlador activara las etapas en forma secuenciada hasta lograr la temperatura deseada. “HS.CAL.1.RE.X”

En este caso se apagaran los ventiladores de las torres de enfriamiento.

7.4.14 Control de las vigas frías pasivas

La temperatura de envío de agua a las vigas frías pasivas debe mantenerse con un diferencial de 2 °C respecto de la temperatura de punto de rocío en las zonas a climatizar y para ello la instalación dispone de una bomba secundaria que se ocupara de mantener caudal constante con temperatura variable.

La temperatura de agua variara controlando la mezcla de agua mediante una válvula motorizada modulante mezcladora de tres vías que le devuelve a la bomba de inyección una parte del agua de retorno de las vigas. Estas válvulas serán comandadas por el promedio de los sensores de ambiente ubicados en cada piso en las zonas respectivas de las vigas.

Además de este control único para todas las vigas frías, en cada una de las 12 zonas se dispondrá de válvulas de motorizadas modulantes que cortara el suministro a las vigas en base a dos criterios, el primero es si la temperatura de la zona ya está debajo de la temperatura de consigna y el segundo es si el punto de rocío de esa zona no permitiese enfriar con las vigas aun con la temperatura preparada por el circuito de mezcla.

Si la humedad en la zona atendida por las vigas fuese muy alta las UTA 5 a 8 se ocuparán de corregir la humedad relativa deshumidificando en serpentinas y mientras eso se logra las vigas frías estarán deshabilitadas a través de las válvulas de corte de cada zona.

Teniendo en cuenta que podría darse un mal funcionamiento y todas las válvulas se cerrasen el sistema de control parará la bomba de recirculación como medida de protección y cuando se vuelvan a abrir varias válvulas volverá a habilitar la bomba

7.5 ESPECIFICACION FUNCIONAL DE LA ILUMINACION BAJO BMS CONTROL

I. Descripción General

El sistema de control de iluminación se podrá dividir a su vez en dos subsistemas:

- Luminarias ON/OFF, las cuales serán controladas por el sistema BMS mediante el accionamiento de telerruptores ubicados en los tableros seccionales.
- Luminarias de intensidad regulable, las cuales utilizaran protocolo de comunicación DALI. Aguas arriba se encuentran gobernadas por telerruptores.

II. Hardware

DALI: Línea de productos GAMMA by SIEMENS: Coupler, gateway, choque, fotocélulas, etc.

ON/OFF: PXC y módulos de expansión de entradas y salidas digitales.

INTERFACE DALI-CONEX: la cual permitirá la vinculación entre ambos subsistemas.

III.Funcionalidad

El sistema de control de iluminación ejecuta las siguientes funciones:

- Monitoreo del nivel lumínico del ambiente mediante fotocélula con protocolo DALI.
- Ajuste del nivel lumínico de cada circuito dotado con balastos DALI, según la medida obtenida en el ítem anterior.
- Encendido y apagado de cada circuito no dimerizables por medio de telerruptores ubicados en tableros seccionales.

IV.Entradas del sistema

El sistema identificará como entrada para la toma de decisiones, lo que se detalla a continuación:

- Fotocélulas que detectan el nivel lumínico del ambiente.
- Programación horario-calendario.
- Wall push buttons estándar: teclas de pared para el encendido de luces con posibilidad de crear escenas en oficinas de gerencia y salas de reunión de 3er piso.
- Wall push buttons con llave: teclas de pared con llave para evitar el encendido de luces por personal no autorizado. El encendido, además podrá ser temporizado.
- Dimerización de circuitos de iluminación con protocolo Dalí

Los artefactos de iluminación dimerizables con protocolo Dalí están integrados al sistema BMS y funcionarán siguiendo un esquema horario calendario y manteniendo el nivel de iluminación deseado.

El nivel de iluminación podrá ser seleccionado desde las estaciones de operación del sistema BMS.

Los circuitos perimetrales que reciban iluminación exterior medida con la señal de una fotocélula modulará la intensidad de los artefactos en función de la ganancia de la iluminación exterior y reduciendo el consumo eléctrico.

Fuera del periodo de funcionamiento por horario los circuitos podrán ser activados cuando se active la señal de presencia del sector.

CONCLUSION DEL CAPITULO 7

Edificio Eficiente: Integración de Diseño Arquitectónico y Tecnologías Sostenibles

La culminación del proyecto, no solo marca un hito en el horizonte arquitectónico de Buenos Aires, sino que también representa un logro significativo en el campo de la construcción sostenible y la planificación urbana responsable. A lo largo de este viaje a través de los diferentes capítulos y del proyecto objeto de estudio, hemos presenciado cómo la visión innovadora, el compromiso con la sostenibilidad y la colaboración entre diversas partes interesadas han convergido para dar vida a una obra emblemática que trasciende las fronteras físicas y temporales.

Desde la etapa inicial de planificación, se evidenció un enfoque integral que consideraba no solo los aspectos técnicos y financieros, sino también los impactos sociales, ambientales y culturales del proyecto. La elección de la ubicación en Parque Patricios no solo buscó descongestionar el centro de la ciudad y revitalizar una zona postergada, sino que también promovió la integración con la comunidad local y el respeto por la historia y la identidad del barrio.

A medida que avanzamos a través de los diferentes capítulos, se revelaron las numerosas estrategias y tecnologías innovadoras empleadas para maximizar la eficiencia energética, minimizar el consumo de recursos naturales y reducir al mínimo los impactos ambientales negativos. Desde el diseño de la estructura de hormigón armado, hasta la implementación de sistemas de iluminación natural y ventilación pasiva, cada elemento del edificio fue cuidadosamente concebido y ejecutado, con el objetivo de alcanzar los más altos estándares de sostenibilidad.

La obtención de certificaciones ambientales reconocidas internacionalmente, como LEED Silver y Gold, no solo valida el compromiso con la sostenibilidad, sino que también posiciona a las nuevas oficinas del gobierno de la ciudad, como un modelo a seguir para otras instituciones financieras y empresas en su búsqueda de prácticas comerciales más responsables y respetuosas con el medio ambiente.

Además de sus beneficios ambientales y económicos, también ofrece un entorno de trabajo más saludable y productivo para sus empleados, con instalaciones modernas y comodidades que promueven el bienestar y la calidad de vida. Desde espacios verdes y áreas de recreación hasta sistemas de transporte alternativos y facilidades para el cuidado infantil, el edificio está diseñado para satisfacer las necesidades cambiantes de una fuerza laboral diversa y dinámica.

En última instancia es mucho más que un edificio; es un símbolo de progreso, innovación y compromiso con un futuro más sostenible y equitativo. Al mostrar cómo la colaboración entre el sector público y privado puede dar lugar a iniciativas transformadoras, este proyecto inspira a otras organizaciones a seguir su ejemplo y a

contribuir activamente a la construcción de comunidades más resilientes y prósperas para las generaciones venideras. Con el firme compromiso de seguir liderando el camino hacia un desarrollo más sostenible, esta obra está preparada para continuar su legado de excelencia y responsabilidad en el futuro.

En términos arquitectónicos, el proyecto destaca por su enfoque innovador y su compromiso con la sostenibilidad. Desde el diseño estructural hasta la elección de materiales y sistemas de energía, cada aspecto del edificio fue concebido con el objetivo de minimizar su huella ambiental y maximizar su eficiencia operativa. La utilización de hormigón visto y cerramientos vidriados no solo realza la estética del edificio, sino que también optimiza sus propiedades térmicas y acústicas, reduciendo así su consumo de energía y recursos.

Al reflexionar sobre el papel de la arquitectura sostenible en la construcción del futuro, es evidente que proyectos como este son fundamentales para abordar los desafíos ambientales y sociales de nuestro tiempo. Más allá de ser ejemplos de diseño innovador, estos edificios representan un cambio de paradigma en la forma en que concebimos y construimos nuestros entornos urbanos. Al integrar principios de sostenibilidad en cada etapa del proceso de diseño y construcción, podemos crear espacios que no solo sean estéticamente atractivos, sino también resilientes, eficientes y equitativos.

En definitiva, en Parque Patricios es un testimonio del poder transformador de la arquitectura sostenible y una inspiración para futuros proyectos en Argentina y en todo el mundo. Al adoptar un enfoque holístico y colaborativo hacia el desarrollo urbano, podemos construir ciudades más habitables, inclusivas y sostenibles para las generaciones venideras.

EPILOGO

Siempre se dijo que toda obra tiene un impacto.

Como arquitectos, tenemos la misión de encontrar la, o las formas, de lograr que ese impacto sea positivo para el hábitat y para el hombre.

Como proyectistas debemos tener y fomentar conciencia. El arquitecto es servidor. No solo cuidamos económicamente a un cliente, sino que debemos ver que tanto o tan poco vigilamos la huella ecológica que vamos a generar, a los efectos de no contaminar nuestro entorno. Y eso es algo que debemos considerar desde el principio hasta el final de nuestros proyectos.

Desde los primeros bosquejos debemos tener en cuenta todas las variables de la arquitectura, y el entorno donde vamos a trabajar, mediato e inmediato, que son los temas sobre los que debemos estar atentos, del efecto de nuestro impacto, y una forma de medirlo es la cantidad de co2 que generamos. Poder verificar como cuidaremos el agua y otros insumos que necesitamos proteger.

Debemos cuidar y considerar que nuestras obras estarán de pie muchos años. Y en ese tiempo, la responsabilidad que conlleva nuestra tarea es lograr que esos años no sean perjudiciales, para el entorno, aporten bienestar a quien lo habite y aun el día que la obra ya no esté, su destrucción continúe protegiendo al planeta.

El arquitecto está al servicio de proteger al hombre y al planeta. Las tecnologías hoy nos facilitan la tarea de medir los impactos. Los profesionales tienen que estar comprometidos e inmersos en las normativas, practicas sustentables, y tiene que estar en su ADN esta forma de proyectar.

La idea real es que cualquier encargo que reciba a lo largo de su vida profesional este en sintonía con el lugar y abrazando al usuario, porque tenemos la capacidad y la chance de evitar llegar al punto de no retorno a nivel global.

Si hacemos de esto nuestra bandera o nuestra causa, estaremos aportando un granito de arena con amor por el planeta, que es nuestra casa, sirviendo a los demás, lo cual hace a nuestra profesión algo profundamente noble. Y que a través de la arquitectura que es sencilla y compleja a la vez, esta carrera interdisciplinaria, logre alinear posturas en pos de un beneficio común, sin que haya un ego propio que este encima de los demás.

Proyectamos para el cliente, para el mundo. Si hay algo que tiene de hermoso esta disciplina, es que un día el proyectista puede dejar de existir y su obra va a trascenderlo. La obra podrá seguir teniendo ese valor, si el proyectista entendió que la arquitectura no es el título que da la carrera, sino una forma de vivir. El servicio está por encima de cualquier otra cosa. Y servir no es algo romántico. Es haber expresado, con el hecho construido, la voluntad que tuvieron los primeros arquitectos sustentables. Una vez

entendido esto comprenderemos que no hay otra forma de proyectar. Podremos medir el peso de nuestras obras a través de su impacto, y eso es lo que le da tanta grandeza a nuestra disciplina.

Debemos reconocer y honrar a los primeros que nos mostraron este nuevo camino, inclusive con ejemplos en nuestro país. Arquitectura ecológica, verde, sustentable, sostenible.

Ellos entendieron todo y ese es su legado. Y nosotros, teniéndolo tan claro y enfrente, no podemos ignorarlo.

Somos víctimas de un proceso que fue bueno en ciertas cosas, en un tiempo, que aportó para muchos logros, pero debemos entender que todo tiene su parte positiva y negativa. Y hay que buscar nuevas soluciones. No podemos ignorar lo que se generó con el cambio climático. Hasta que el ser humano no tiene un ultimátum, hasta que no está comprometida su existencia, no toma acciones en consecuencia. Recién en ese momento nos ponemos en acción. Ahí entendemos la importancia de tomar medidas, de cambiar modelos, una vez más.

Si todos los que ostentan este título, tanpreciado comprendieran que este es hoy un objetivo en común, podría cambiar el rumbo, y usar las tecnologías y formas de proyectar a nuestro favor para tener una mejor calidad de vida dentro y fuera de los edificios. No gastar los recursos que no pueden renovarse, promover la creación de nuevas tecnologías que mejoren aún más la conservación de los recursos naturales y evitar usar los que contaminan. Vientos, mareas, energía solar, que puedan aprovecharse para evitar consumir tanto, y puedan alimentar a nuestros edificios y ciudades.

La palabra eficiencia es clave.

Eficiencia proyectual, a consciencia, puede terminar siendo sinónimo de eficiencia energética y cuidado de los recursos.

Y si bien el cambio de paradigma es claro puede que algunos todavía no lo vean, o que la defensa de intereses propios les impida verlos. Y esa es la controversia en la cual nos vamos a encontrar, entre los que deciden proyectar, con la naturaleza, o en contra de ella. Lo cual es algo que no podemos evitar, ya que eso depende de nuestro libre albedrío.

Y así como Norman Foster y otros, con el ejemplo de sus prácticas ponen luz al camino de nuevos profesionales, y algunos nos sentimos inspirados de manera clara e indiscutible, creo en un mundo donde la tarea loable de este y otros arquitectos, visionarios, puede triunfar como el bien sobre el mal.

BIBLIOGRAFIA

A.Papparelli, A. Kurban, M. Cunsulo (1995) Diagnostico Ambiental de Ecosistemas Urbanos.GG. Catherine Slessor (1997), Arquitectura High Tech y sostenibilidad. GG.

Deyan Sudjic (2011) Norman Foster, arquitectura y vida.Turner Noema. Ester

Higueras, (2006) Urbanismo Bioclimático.GG.

Kenneth Frampton (2007) Historia critica de la arquitectura moderna.GG. Leand.M.Roth (1999)

Entender la arquitectura: sus elementos historia y significado. GG.

Martin Evans, Silvia de Schiller (1988) Diseño Bioclimático y Arquitectura Solar.SIP-FADU-UBA.

Phillip Jodidio (1995) Sir.Norman Foster.Taschen

Richard Rogers, Phillip Gumuchdjan (2000) Ciudades para un pequeño planeta.GG

<https://arg.sika.com/>

<http://arqa.com/arquitectura/casa-de-gobierno-en-buenos-aires.html> <http://arqi.com.ar/edificio/casa-de->

<gobierno-de-la-ciudad-de-buenos-aires/> <https://www.ashrae.org/about/ashrae-en-espa%C3%B1ol>

<http://www.buenosaires.gob.ar/noticias/la-nueva-sede-del-gobierno-porteno-en-parque-patricios>

<https://www.criba.com.ar/>

<https://edgebuildings.com/>

<https://www.fosterandpartners.c/>

<https://www.fosterandpartners.com/es/projects/ove-arup-and-partners/>

<https://www.fosterandpartners.com/projects/buenos-aires-ciudad-casa-de-gobierno/>

<https://www.greengroup.com.ar/>

<https://icpa.org.ar/>

<https://www.iram.org.ar/>

<https://www.iso.org/>

<https://www.nasa.gov/>

<https://www.nationalgeographicla.co/>

<http://www.openhousebsas.org/casa-de-gobierno-de-la-ciudad-de-buenos-aires>

<https://www.wellcertified.com/>

Pienso... en esta especie de desembarco de aquel británico que una vez se apasionó por la aviación...su vuelo.

Emocionante poder estar hoy, en la materialización de este ayer intangible...

De un arquitecto tan importante como referente de la sostenibilidad.

Haber recorrido este edificio me hace sentir parte de la historia de esta creación.



Pude vivenciar y sentir la escala del edificio. La simpleza de la materialidad, de la volumetría, la espacialidad, la luz.

Los detalles y la creatividad. Palpar la identidad arquitectónica de Foster.

La sensación de descubrimiento...En lo personal, me facilitó la posibilidad de ver y entender.



Es maravilloso tener, en nuestro país, una obra como esta y la posibilidad de vivir la experiencia.

Entender el peso de un edificio de una manera sustentable y sostenible.

Sobre las huellas de Foster, que recorrieron esta escalera, donde un prístino espacio se deja bañar por la claridad, solo queda más que sentir.



No puedo dejar de imaginar a Foster en cada detalle.

Admiración, asombro y las ganas de seguir capacitándome.
Respeto por su legado.

A partir de esta experiencia, de esta toma de conciencia, entiendo la responsabilidad y el compromiso que como arquitecto me compete.



Este trabajo, pretende poder llegar a usted y que abra en su mente la posibilidad de ver conceptualmente de forma mas amplia los procesos de generación de nuestras obras y sus impactos.

Ofrecerle un marco de contexto claro y conciso sobre el paradigma establecido desde la aparición de la maquina cuando los primeros vapores, humos y gases comenzaron a emanarse de forma desmesurada a nuestra atmosfera, sus consecuencias y la necesidad de establecimiento de un nuevo paradigma rector, el de la Sustentabilidad y la sostenibilidad.

El calentamiento global producido por el efecto invernadero desproporcionado con la tolerancia de nuestro planeta es el causal de la necesidad de establecer nuevos parametros y métricas para poder justamente proyectar con conciencia dentro de este nuevo paradigma y comprender así la importancia de la huella ecológica de nuestras actividades.

Adentrarse de a poco en comprender que es necesario reducir consumos energéticos e hídricos en todas las etapas del proceso de diseño y constructivo, como así también la misma importancia de conocer los aspectos básicos de los materiales y sistemas constructivos que adoptamos.

Saber y hacer saber que contamos con normativas y estándares tanto locales como internacionales que nos acompañan para lograr un camino mas llano frente a nosotros de manera tal que cualquier impacto, sea el menor posible, si, el menor, ya que no existe material u obra de cero impacto con respecto al ambiente.

Entender que el desarrollo proyectual implica intrínsecamente eso, lograr mas con menos, siendo los servidores de nuestro comitente y futuros usuarios de los edificios, y que una vez estos terminados estén en equilibrio con el medio en el que fueron insertados, siendo a su vez también, edificios que promuevan la salud.

Se intenta fundamentalmente transmitir al lector, desde una visión en paralelo con los criterios que a través de años, el celebre Arquitecto Norman Foster, ha aplicado y sigue aplicando; una cantidad de nuevos conceptos y relaciones que aportan a las conocidas "Reglas del Arte de la Construcción" y que mejor que poderlo observar y analizar con un ejemplo que se encuentra materializado en nuestro país.

"Si no es Sustentable y Sostenible, no es Arquitectura"

Morales Ariel Ezequiel - 2024