

ARQUITECTURA, SALUD Y CONFORT:

“Solar Decathlon como caso de estudio para la propuesta de una nueva prueba de Salud y Confort”

Francisco Javier Valderrama Capote



TRABAJO FIN DE GRADO TFG N

Sevilla, Junio de 2022

TÍTULO: Arquitectura , Salud y Confort: Solar Decathlon como caso de estudio para la propuesta de una nueva prueba de *Salud y Confort*

AUTOR: Francisco Javier Valderrama Capote

TUTOR: Rafael Herrera Limones

TITULACIÓN: Grado en Fundamentos de Arquitectura, Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Universidad de Sevilla



Fig. 1
Ventana mirando hacia el parque
Caspar David Friedrich, 1837

Fig. 2
Morning Sun,
Hopper, 1952



ÍNDICE

1.- RESUMEN Y PALABRAS CLAVE	08
2.- INTRODUCCIÓN	10
Hipótesis y Objetivos	
Metodología	
3.- ESTADO DE LA CUESTIÓN	13
Arquitectura y Medicina. Antecedentes	
Solar Decathlon	
Salud y Confort	
Como afecta la Arquitectura en la Salud y el Confort	
4.- CASOS DE ESTUDIO	54
Proyecto Aura + Encuestas	
5.- PROPUESTA NUEVA PRUEBA S.D.	70
6.- BIBLIOGRAFÍA	88

1.- RESUMEN

La arquitectura ha estado siempre relacionada con la medicina, ya que ambas tienen como objetivo final la salud y el confort de las personas. En base a las diferentes pruebas de SOLAR DECATHLON ganadas por la Universidad de Sevilla y artículos posteriores (art HERRERA-MILLAN, incluido el estudio de implantación del modelo Aura en el Barrio de San Pablo, Sevilla), hemos llegado a la conclusión de que se estudia la Salud y el confort con parámetros medibles (humedad, temperatura, aire...). ¿Pero es todo lo que afecta al individuo en su salud y su confort? Por ello, este estudio tiene de objetivo crear una nueva prueba que complete y mejore la ya existente en cuanto a la Salud y el Confort.

Para ello contaremos con un previo marco teórico o estado de la cuestión que nos situará en las diferentes variaciones que han tenido la Arquitectura y la Medicina hasta la actualidad. Dos disciplinas que han crecido entrelazadas a base de la resolución de problemas y corrección de errores. Conjunto a ello encontraremos también la forma de comparar tanto Salud con el Confort, como la intención de integrarlo en la arquitectura. Estudiando de manera simultánea la forma en la que la Arquitectura afecta sobre estos dos aspectos y como la prueba Solar Decathlon decide valorarlos.

Tras esa base teórica, además de encuestas en las distintas participaciones del grupo Aura en S.D(LAC 2015 y EU 2019) y en la implantación en el barrio San Pablo, conseguiremos una base científica para a través de esta generar una metodología cualitativa, centrada en los aspectos que no se pueden cuantificar, y otra cuantitativa, centrada en los que si podemos cuantificar. Es decir, los aspectos medibles como la humedad, temperatura... y los no medibles tales como lo visual, olfativo, psíquico...

Gracias a estas metodologías coexistentes necesarias, generaremos una nueva prueba que se amolde a las necesidades del ser humano, buscando su Salud y Confort en la vivienda.

Arquitectura Medicina Salud Confort Entorno Individuo

2.- INTRODUCCIÓN

La arquitectura es una de las ciencias más polivalentes existentes, por lo que un único problema genera infinidad de soluciones diferentes. Dentro de esas soluciones se encuentran dos ramas muy marcadas: la capacidad más técnica y tecnológica de resolver cualquier problema cotidiano (lo medible); y por otro lado aparece el lado más humanista o filosófico para esa solución (lo no medible). En el primer bando encontramos las soluciones constructivas más avanzadas para resolver espacios inimaginables; por el contrario, el bando humanista tiene la capacidad de que, con la mínima actuación, con un mínimo y sencillo gesto, se pueda resolver ese mismo problema. ¿Qué es lo que hace que se diferencien tanto dos ramas que buscan lo mismo?, buscan una solución a un problema común, pero... ¿cuál es este?

Desde la prehistoria la mayor premisa del ser humano es la capacidad de construir un hábitat que le dé confort y salud a sus residentes estudiando la estética, función y uso de ese hábitat. Es decir, el nexo de esas dos arquitecturas es la salud del ser humano y su confort.

El proyecto universitario Solar Decathlon Sevilla desde su primera participación en el concurso hasta la última ha estado siempre a la vanguardia universitaria de las condiciones de confort, consiguiendo así dos primeros premios en Latinoamérica ´15 y Europa ´19. Esto nos permite tratar el tema desde cierta perspectiva, creando unas bases en las que investigar y sin menospreciar los premios, buscamos más y la ambición nos llama a mejorar buscando unas mejores condiciones de confort y salud. Por ello en este TFG se debatirán temas como la diferencia entre Salud y Confort, tanto como su implementación en la arquitectura; Como se entrelaza en la historia la salud y el confort en la arquitectura; La búsqueda de un bien común entre la Medicina y la Arquitectura, la interdisciplinariedad; Debate sobre las pruebas actuales y la necesidad de una nueva prueba con la que medir estos casos.

2.1- OBJETIVOS

Con carácter general el objetivo de este Trabajo de Fin de Grado es analizar la actual situación de la Salud y el Confort de la vivienda mediante la utilización de las pruebas y encuestas generadas por el equipo Universitario de Sevilla del Solar Decathlon Aura. Buscando la capacidad que tiene la arquitectura de generar espacios que promuevan la salud y el confort de las personas que los habitan, a través de los materiales, el entorno y las estrategias de diseño. A través de ello conseguir la nueva prueba que tenga los parámetros medibles necesarios y los no medibles que se puedan analizar.

En primer lugar, se busca generar y recabar información acerca del tema principal, la salud y la arquitectura. De cómo afecta la medicina en la arquitectura y viceversa; estudiando las claves que han transcurrido a través de la historia.

Profundizaremos gracias al estudio de la antigua prueba del SD y las encuestas generadas por Antonio Millán (Médico del equipo Solar Decathlon Sevilla) junto a Rafael Herrera (Director del equipo Sola Decathlon Sevilla) y por las compañeras que hicieron el año pasado el TFG aplicando las estrategias de Aura en el barrio de San Pablo. Estudiando de manera individual cada apartado de la prueba existente y los datos obtenidos en ambas encuestas.

El fin último de esta investigación es añadir apartados nuevos a la prueba ya existente para completarla, mejorando los futuros datos obtenidos en pruebas SD para una mejor Salud y Confort de las personas que lo habitan, ya sea de manera esporádica o continuada.

2.2- METODOLOGÍA

La metodología para el desarrollo del trabajo es el estudio de la salud y el confort y como la arquitectura lo influye. Para ello hemos utilizado:

Tarea 1:

Estudio de la historia que relaciona la Arquitectura y el Confort con la Medicina y la Salud. Antes de poder tratar la prueba de Salud y Confort hay que conocer como se relaciona con la arquitectura desde los inicios de la misma.

Tarea 2:

Conocimiento y análisis de Solar Decathlon en conjunto de la prueba de “Condiciones de Salud y Confort”.

Tarea 3:

Tras conocer el porque estudiamos la prueba (incompleta) procedemos a estudiar los conceptos de Confort y Salud por separado y como le afecta la arquitectura.

Tarea 4:

Estudiaremos los casos donde el Proyecto Aura de la Universidad de Sevilla ha recibido el primer premio en la prueba, para analizarlo y poder crear la nueva prueba en base a todo lo anterior.

Tarea 5:

Finalmente, con todos los datos obtenidos se crea una conclusión que desemboca en la creación de la nueva prueba de salud y confort

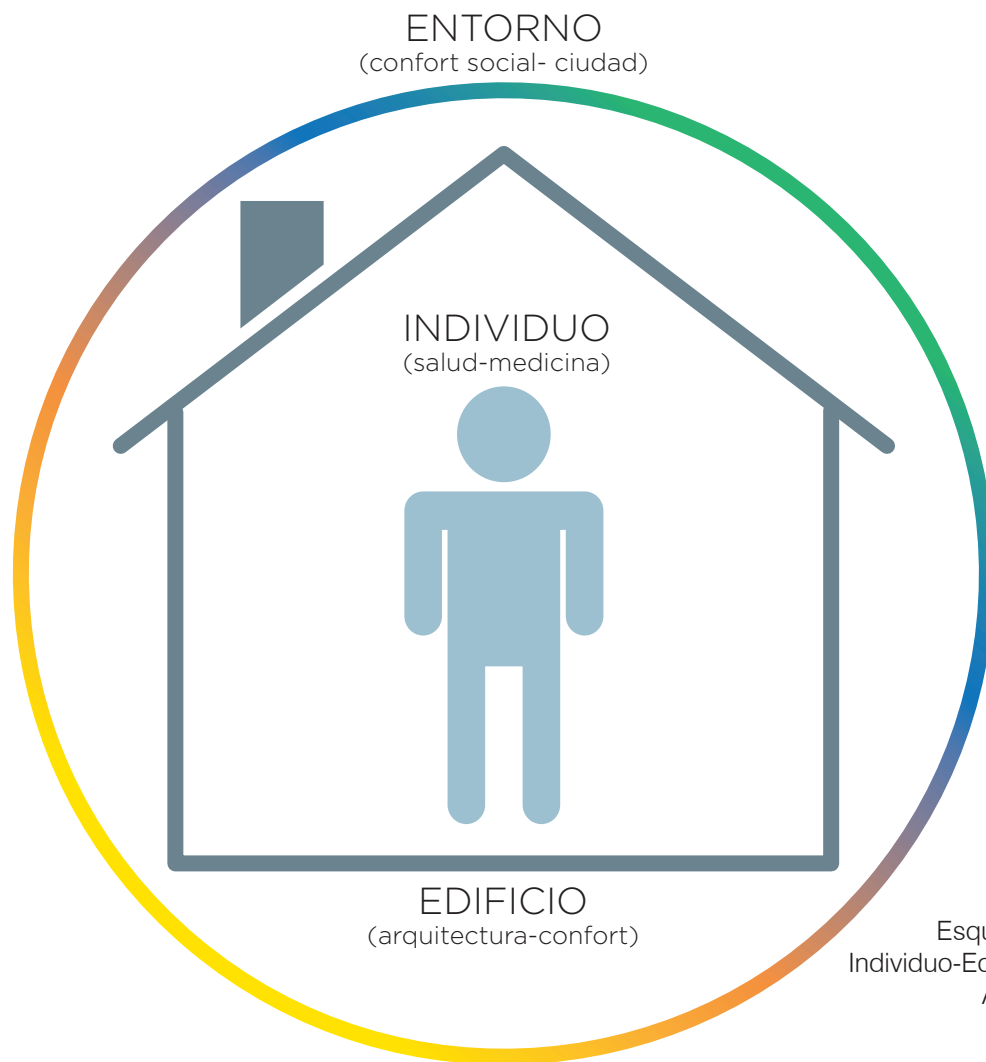


Fig. 3
Esquema relación
Individuo-Edificio-Entorno
Autoría propia

Fig. 4
Esquema conexiones
Autoría propia

3.- ESTADO DEL ARTE

“Interdisciplinariedad. Medicina y Arquitectura. Antecedentes”

Las características de una casa están influidas por factores como el tiempo, el terreno, los materiales cercanos, las técnicas disponibles, de la época histórica, su relación con el arte y más condicionantes como la clase social y recursos económicos. Si nos remontamos a los inicios del ser humano, todos los avances que encontramos son en busca de mayor bienestar, confort y salud. Esta sinergia es creada única y exclusivamente para el bienestar de las personas y desde el principio de los tiempos se ha ido desarrollando. Se podría decir que la arquitectura y la medicina buscan un bien común, el bienestar del ser humano.

Esto genera una relación interdisciplinar que durante mucho tiempo no se ha tenido en cuenta; Por parte de la arquitectura la salubridad durante muchos años ha sido la ultima de las preocupaciones, visto por una necesidad de expresión artística la cual le prevalecía. En cuanto la medicina, no se relacionaba la salud del individuo con como le afectaba el entorno donde habitaba. En definitiva, la calidad de vida del ser humano se divide entre la buena aptitud del Hábitat que crea (confort-vivienda), el entorno que lo rodea (social-entorno-ciudad) y la salud propia del habitante (mental/física-medicina).

La vivienda y las ciudades en definitiva han evolucionado durante siglos y podría parecer que hemos llegado a un punto aceptable o cumbre de la evolución de la vivienda ya que actualmente las viviendas garantizan calidad de vida, seguridad, salud y confort. Pero como sociedad siempre vamos evolucionando y cambiando la manera de vivir. La medicina y la arquitectura tienen una impresionante relación en el desarrollo social y urbano de los países.



El propio concepto de Salud y de Confort (calidad de vida) se ve como la falta de enfermedad, lo cual hasta mediados del Siglo XX no se empieza a concienciar en la sociedad. Tenías salud cuando no se estaba enfermo. A partir de 1940-1950 se empieza a mostrar y comprender a una persona sana, la cual siente bienestar por encima de la ausencia de enfermedad. Por lo que, en 1941, Henry E. Sigerist estableció que “la salud no es simplemente la ausencia de enfermedad; es algo positivo, una actitud gozosa y una aceptación alegre de las responsabilidades que la vida impone al individuo”. En 1945, Stampar genera su definición de Salud, la cual un año después es incluida en la Organización Mundial de la Salud (OMS) ⁽¹⁾: “La salud es el estado de completo bienestar físico, mental y social, no solo la ausencia de afecciones o enfermedades”.

En 1986 la propia OMS, en su carta de Ottawa, detalla que la salud de las personas se basa en varios puntos que les afectan como: la alimentación, la vivienda, la educación, los ingresos, el medioambiente, el trabajo, el transporte, la libertad y el acceso a los servicios de salud. La sinergia generada entre ellos implica que una mejora de uno solo, involucrará al resto y mejorará la calidad de vida de las personas generando beneficios en su salud.

Aunque existen datos de que la arquitectura y la salud están ligadas desde hace muchos años, ya que en el urbanismo romano existía una infraestructura para la gestión de las aguas (canalizaciones, alcantarillado, desagües y depósitos) como se puede observar en Pompeya, Italia S. III a.C. donde hay una búsqueda de la higiene asociada al entorno urbano. También hay conexiones un tanto inesperadas por culpa de estados de emergencia que el ser humano ha tenido que superar. La peste en la Edad Media, la viruela en el siglo XVII, el cólera y la tuberculosis en el siglo XIX o la gripe española en el siglo XX; todo esto provocó movimientos urbanísticos asociados a una búsqueda de una mejor salubridad.

La medicina Hipocrática en los siglos VI-V a.C., buscaba la integración de la salud y la enfermedad, dándole un papel importante a la naturaleza como fuerza curativa. Pasada la Edad Media y la idea de que la enfermedad venía provocada por el pecado, generando esta como castigo, la medicina resurge en el Renacimiento y la Ilustración. Partiendo de una concepción evidente humanista e incorporando la mentalidad científica.

Los primeros pensamientos vinculados con la salud y arquitectura son en la Ilustración, pero a partir del S. XIX, en la revolución industrial, la reubicación de los obreros y su aglomeración en viviendas y barrios insalubres, vio deteriorada las condiciones de vida de los obreros. Esto provoca la acción de los Higienistas, basados en nuevos descubrimientos científicos los cuales fueron el contagio por microbios y el uso de la estadística sanitaria. Se constata que, gracias a esa legitimidad dada por los estudios e investigaciones, los impulsaron a tomar las primeras medidas políticas que se focalizaron en higiene postural, hábitos alimenticios, promover el ejercicio físico y concienciar a la población de los peligros del tabaco y el alcohol. La acción de la medicina social que lanzó mensajes de mejora de condiciones de vida, alimentación y vivienda.

Las enfermedades infecto-contagiosas empezaron a constituir el mayor problema de la época, agravado por el entorno urbano, viviendas insalubres, condiciones de hacinamiento en hospitales, cárceles y el éxodo rural. Los resultados de los informes Higienistas obtenidos tras estos problemas, ya en la segunda mitad del S.XIX, generaron conciencia de la situación. El movimiento Higienista se transforma así en una corriente internacional uniendo a médicos, maestros ingenieros políticos y arquitectos. La principal medida fue la persuasión a las autoridades de la importancia de concienciar a la sociedad de la mejora de la higiene privada y las condiciones de las viviendas ⁽²⁾.



Fig. 5
Los niños y
adultos que
cosen ropa,
finales s. XIX

Fig. 6
Éxodo rural,
finales s. XIX

A partir del s. XX el movimiento higienista consigue sus objetivos, cuando su influencia en el estado genera cambios en escuelas, hospitales, viviendas, espacios públicos y hábitos de vida de la sociedad. Todo esto generaba el concepto salud como un factor de beneficio para el equilibrio social, sin embargo, todo va más allá entrelazando salud con el cuidado del cuerpo y la vida cotidiana, tanto con las enfermedades infecciosas y la limpieza. Todas estas acciones tienen consecuencias cuando las ciudades encuentran la necesidad de mejorar la higiene urbana mediante la eliminación de residuos, control de aguas y alimentos, limpieza de calles y renovación de espacios públicos y dotacionales.

Aquí entra la gran labor de la figura del arquitecto con el diseño y construcción de ensanches, redes de transporte, alcantarillado e infraestructuras. Este movimiento forma parte de la mayor parte de las grandes reformas hechas por el urbanismo en Europa. El caso de París (Barón Haussmann), Lisboa (Marqués de Pombal) y en España, Barcelona (Ildefons Cerdá). La idea era conocer la ciudad como un espacio saludable donde se propone la higiene en espacios vinculados a los ciudadanos, naturaleza y sociedad (2).

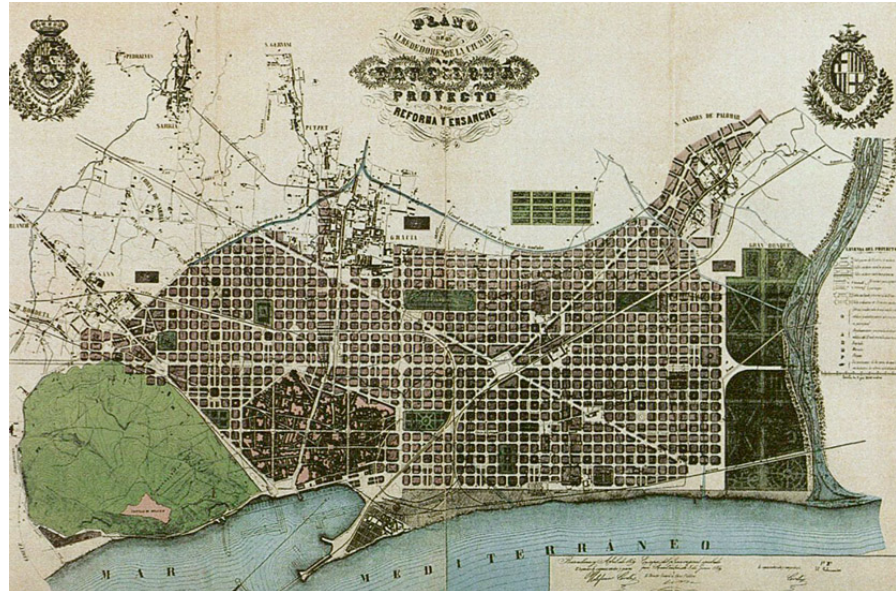


Fig. 7
Plan Ildefons Cerdá
Ensanche de Barcelona
1860

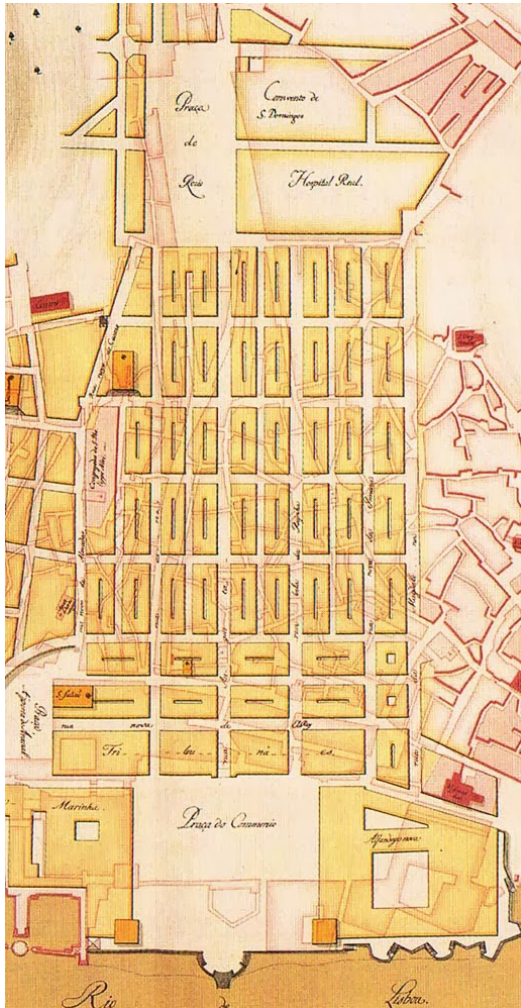
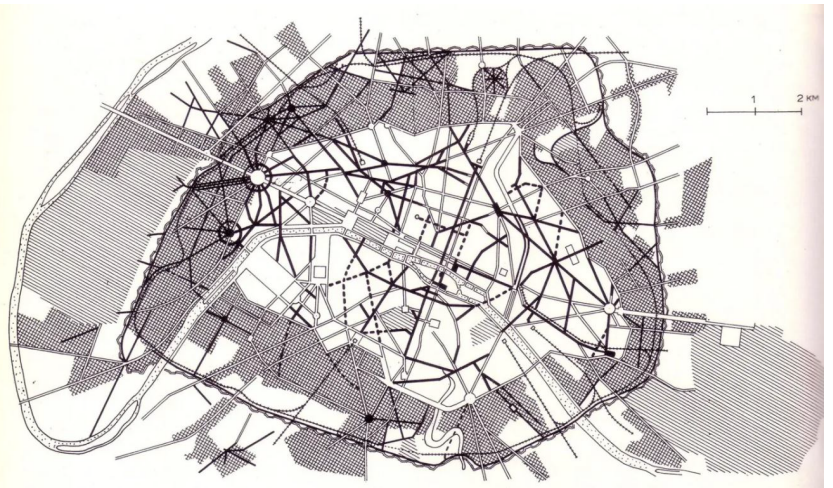


Fig. 8
Plan Marquês de Pombal,
Lisboa, 1758

Fig. 9
Plan Barón Haussmann,
Paris 1853



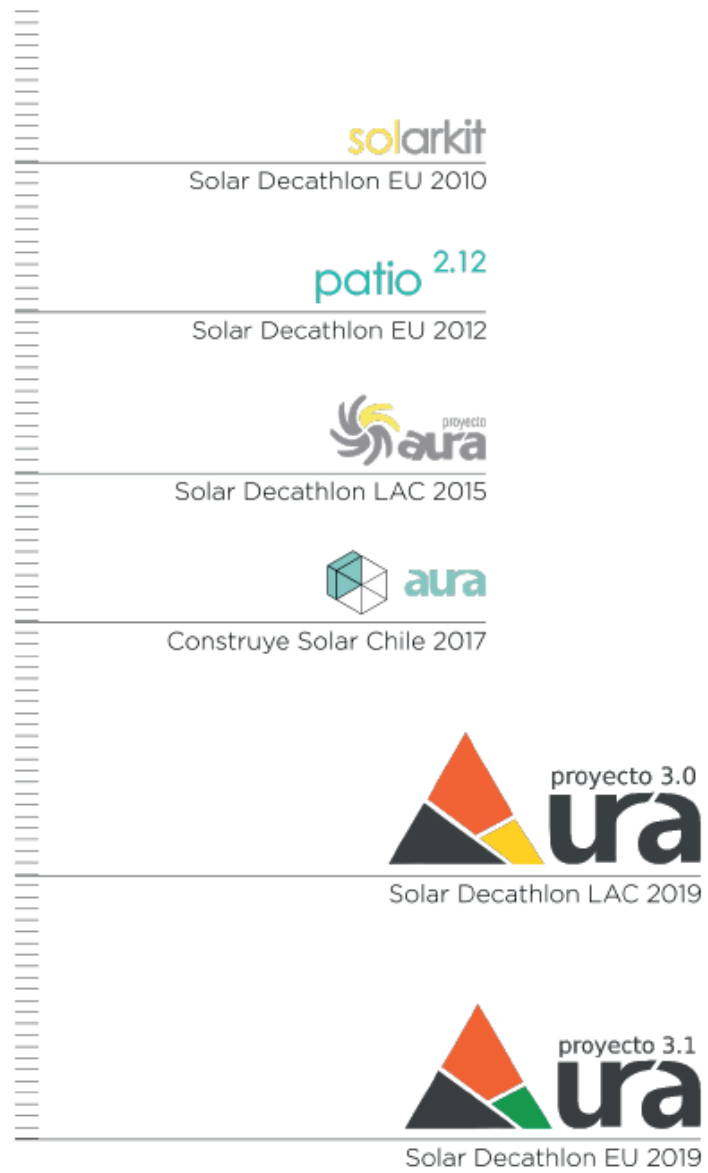


Fig. 10
Participaciones Proyecto Aura

Fig. 11
Proyecto Aura, Universidad de Sevilla

“Solar Decathlon, como caso de estudio”

Durante el recorrido Universitario hay muchos tipos de competiciones para alumnos que motivan a ser innovadores, a ser emprendedores y a socializar con compañeros. En mis etapas finales de la carrera encontré Solar Decathlon, la competición sobre hábitat sostenible de mayor prestigio internacional en la que universidades, instituciones y empresas colaboran para diseñar y construir a escala real un prototipo de vivienda con la máxima autosuficiencia y usando energías renovables.

“Definición”

Solar Decathlon es como se le denomina al concurso creado por el Departamento de Energía Solar de los Estados Unidos que inspira a miles de estudiantes de todas partes a adentrarse en el mundo de las energías limpias desde su creación en 2002. A día de hoy, hay 10 pruebas dentro de Solar Decathlon que desafían a los estudiantes a diseñar y construir edificios de alto rendimiento y baja huella de carbono, para así combatir el cambio climático, mejorando así la calidad de vida y el confort de las personas que vivan en él a través de una mayor asequibilidad, resiliencia y eficiencia energética ⁽³⁾.



Equipo Solar Decathlon - Universidad de Sevilla

SD - 2015	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Arquitectura 2.- Potencial de mercado 3.- Ingeniería 4.- Comunicación 5.- Innovación 6.- Condiciones de Confort 7.- Sostenibilidad 8.- Funcionamiento de la casa 9.- Eficiencia Energética 10.- Consumo Energético
SD - 2017	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Arquitectura 2.- Potencial de mercado 3.- Ingeniería 4.- Comunicación 5.- Innovación 6.- Salud y Confort 7.- Electrodomésticos 8.- Vida en el hogar 9.- Agua 10.- Energía
SD - 2019	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Arquitectura 2.- Ingeniería y Construcción 3.- Eficiencia Energética 4.- Balance Energía Eléctrica 5.- Condiciones de Confort 6.- Funcionamiento de la casa 7.- Comunicación y Sensibilidad Social 8.- Diseño Urbano y asequibilidad 9.- Innovación 10.- Sostenibilidad
SD - 2022	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Arquitectura 2.- Ingeniería 3.- Análisis de mercado 4.- Durabilidad y Resiliencia 5.- Impacto ambiental 6.- Rendimiento integral 7.- Experiencia del usuario 8.- Confort y Calidad Ambiental 9.- Eficiencia Energética 10.- Presentación

Fig. 12
 Tabla 1. Comparativa de pruebas
 en las diferentes convocatorias participadas
 Autoría propia

“Categorías evaluadoras del Concurso”

Como se trata de una competencia Internacional, cada edición es en un país y ciudad distinto, por lo que se lleva a cabo un estudio de donde se implantará la vivienda. Un análisis que considera varios factores como el clima, la movilidad, la economía, los datos sociológicos y demográficos. Búsqueda de la comprensión de la sociedad del lugar para ayudar a tomar decisiones más precisas y consistentes para cada caso. Así se genera una red de conocimiento desde la escala más pequeña a la más grande (hogar-ciudad).

Las Pruebas que desafiarán a los alumnos serán 10 (Decathlon). Desarrollando en los estudiantes una intención de diseñar y construir prototipos de viviendas sostenibles que combinen Diseño y producción inteligente de energía con la innovación, el potencial de mercado y la eficiencia energética y del agua. Esto les induce a experimentar con nuevos materiales, últimas tecnologías siendo soluciones más eficientes e inteligentes para la vivienda.

En estas 10 pruebas destacamos el tema tratado en el trabajo, ‘Condiciones de Salud y Confort’. En esta prueba, se miden de manera cuantitativa las condiciones para que un individuo se sienta saludable y confortable en el prototipo. La preocupación por el tema es de tal importancia que, en las dos últimas participaciones de la Universidad de Sevilla, en Latinoamérica y Caribe 2015 (SD LAC 15) y en Europa, Hungría 2019 (SD EU 19) acabó ganando el 1er premio en la prueba de Confort. Su principal baza en estos logros fue la capacidad de eliminar barreras entre disciplinas como la medicina, la arquitectura, la psicología o la ingeniería; generando una transdisciplinariedad que enfrentó el problema de la manera más amplia posible para su correcto análisis y solución.

“Comfort & Health Conditions”

La prueba la conforman 5 parámetros: temperatura, condiciones acústicas, calidad del aire interior, acústica e iluminación. Para la obtención de las puntuaciones se monitoriza a través de sensores que captan cada uno de estos parámetros. En las reglas del concurso está estipulada la forma de puntuación dependiendo de unos rangos y porcentajes en los que deben mantenerse cada parámetro. En la tabla siguiente se ven los rangos de puntuación necesarios para el correcto funcionamiento del prototipo en lo referido a Salud y Confort.

Temperatura $T_{\min} = 24^{\circ}\text{C}$ $T_{\max} = 28^{\circ}\text{C}$	Full Points	$T_{\min} \leq \text{Temperatura} \leq T_{\max}$
	Reduced points	$T_{\min} - 2 \leq \text{Temperatura} \leq T_{\max}$
		$T_{\min} \leq \text{Temperatura} \leq T_{\max} + 2$
	No points	$T_{\max} + 2 \leq \text{Temperatura} \leq T_{\min} - 2$
Humedad relativa	Full Points	Humedad relativa $\leq 60\%$
	Reduced points	$60\% < \text{Humedad relativa} < 70\%$
	No points	Humedad relativa $\geq 70\%$
Iluminación natural	Full Points	$4\% < \text{Daylight Factor}$
	Reduced points	$2,5\% < \text{Daylight Factor} < 4\%$
	No points	$\text{Daylight Factor} < 2,5\%$
Acoustic value	Full Points	Acoustic value $\geq 42 \text{ dB}$
	Reduced points	$30 \text{ dB} < \text{Acoustic value} < 42 \text{ dB}$
	No points	Acoustic value $< 30 \text{ dB}$
Reverberation time	Full Points	Reverberation time $\leq 0.8 \text{ s}$
	Reduced points	$0.8 \text{ s} < \text{Reverberation time} < 1.2 \text{ s}$
	No points	Reverberation time $> 1.2 \text{ s}$

Fig. 13

Tabla 2. Rango de puntuación de las sub-categorías de la prueba de confort en SDLAC2015

Como se ve en la tabla, lo único que se estudia son los parámetros medibles mostrados en el anterior punto. Pero no trata parámetros relacionados al diseño del espacio, ni ningún tipo de factor personal o socio-cultural del individuo.

Este trabajo tiene una premisa, estudiar las condiciones de confort de las personas y no solo los parámetros medibles (ambientales), sino también los no medibles: los de diseño del espacio y los factores personales y socio-culturales. Gracias a Solar Decathlon y a la experiencia de ganar los dos primeros premios en las participaciones mencionadas, me obliga a estudiar si realmente se puede cuantificar o no todos los aspectos que influyen en la Salud y el Confort de las personas. Por consiguiente, se estudiara la salud y el confort, como afecta la arquitectura en el y generaremos una forma de cuantificar los aspectos no medibles para conseguir una prueba más completa que realmente exponga si existe Confort y Salud en la Arquitectura.

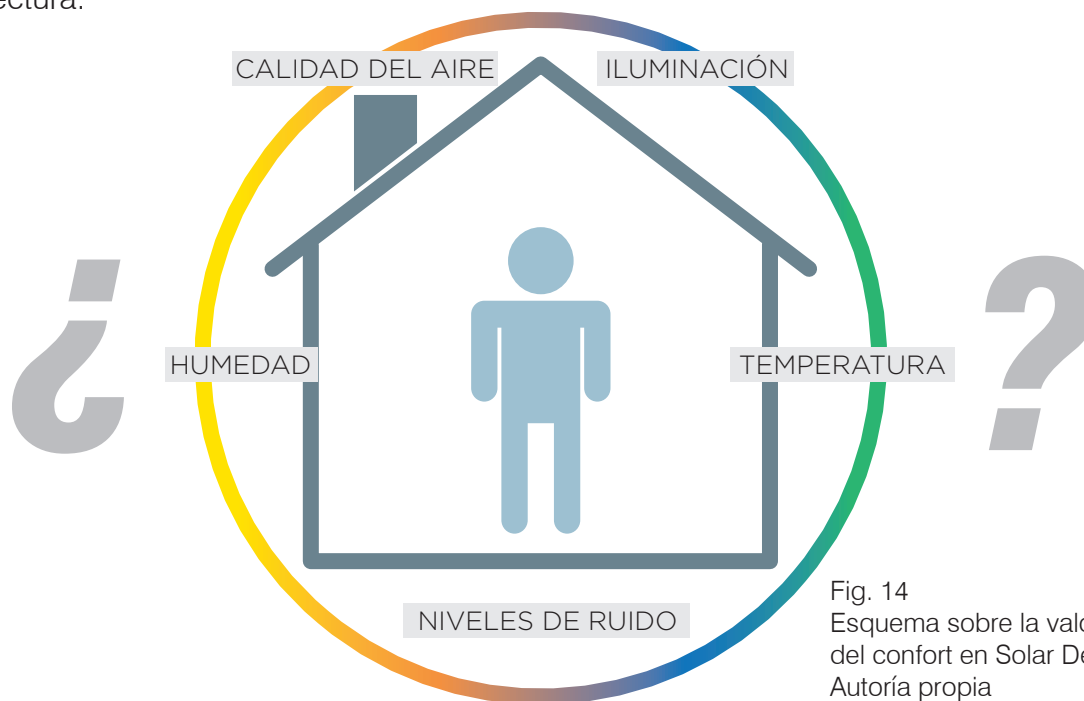


Fig. 14
Esquema sobre la valoración
del confort en Solar Decathlon
Autoría propia

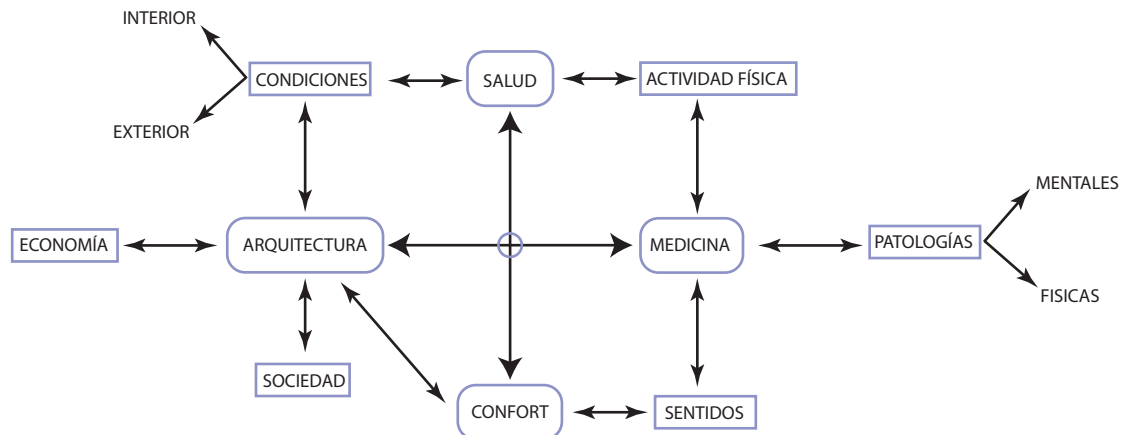


Fig. 15
Collioure intérieure
Henri Matisse, 1905

Fig. 16
Esquema de relaciones
Arquitectura-Medicina-Salud-Confort
Autoría propia

“Salud y Confort”

Los espacios en los que habitamos deben proteger la Salud y el Confort de las personas; la iluminación, la accesibilidad, la climatización, el aislamiento acústico y térmico, la calidad constructiva, la seguridad... Por el contrario, las viviendas en malas condiciones habitacionales, se suelen asociar a malas condiciones como la masificación o el hacinamiento, que son factores que generan riesgo de enfermedad, acortar la vida y reducir la salud y confort de los que los ocupan. Realmente nuestro entorno no es el mas inmediato solo, la vivienda, sino que el otro gran elemento es el Hábitat, la trama urbana o rural; porque fuera de la casa hay barrios, comercios, mercados, servicios, transporte, escuelas, oficinas, entretenimiento... El componente básico de la socialización humana es mediante la comunidad. Un entorno nos puede ofrecer seguridad y ayudarnos a la realización de las personas como seres humanos en sociedad; o que por el contrario sea el patógeno que nos cree inseguridad, riesgos o ausencia de colectividad. Esto indica que el urbanismo es otro gran vector de la Salud y el Confort. Como es obvio y ya hemos mencionado anteriormente, la Salud es un compendio de Físico, Mente y Sociedad; El bienestar Social se adquiere por el ambiente o entorno que te rodea, pero el físico y mental se basan en la Medicina. Para englobarlo todo vamos a llamarlo Calidad de Vida, esta a su vez se divide en Confort y Salud que son afectadas por la Arquitectura (vivienda), por el Urbanismo-Entorno (sociedad) y la Medicina (mental y física).



Tenemos claro cuál es la definición de Salud Según la OMS la define, pero nos falta el Confort; este está considerado dentro de la Salud y no al revés, ya que sin salud es imposible hallar confort.

Esto se muestra perfectamente en los cuadros de Van Gogh: “El dormitorio de Arlés, 1888” y “Dormitorio del Hospital de Arlés, 1889” en estas obras se ve reflejado como en un año su pintura cambia por las malas relaciones con su entorno.

Cuando llega a Arlés está lleno de sueños de crear una asociación de artistas en “La casa Amarilla” cuadro que también pinta a su llegada en 1888. En el primer cuadro mencionado, en una de sus cartas, Vincent explica que quiere expresar tranquilidad y la sencillez de su dormitorio mediante el simbolismo de los colores, los cuales utilizaba según su estado anímico. Así mismo, relata: «los muros lila pálido, el suelo de un rojo gastado y apagado, las sillas y la cama amarillo de cromo, las almohadas y la sábana verde limón muy pálido, la manta roja sangre, la mesa de aseo anaranjada, la palangana azul, la ventana verde», afirmando así que “Había querido expresar un reposo absoluto mediante todos estos tonos diversos». Que-riendo hacer referencia a Japón de este modo: «Los japoneses han vivido en interiores muy sencillos y que grandes artistas han vivido en este país». Aunque la habitación, decorada con cuadros y muebles, no les parezca muy sencilla a los japoneses, para Vincent era “un dormitorio vacío con una cama de madera y dos sillas”. Sin embargo, logra un cierto rigor con su composición, que consiste casi en su totalidad en líneas rectas y una mezcla rigurosa de superficies de color para compensar la inestabilidad.



Fig. 17
El dormitorio de Arlés,
Vincent Van Gogh, 1888



Fig. 18
Dormitorio del Hospital de Arlés
Vincent Van Gogh, 1889

Durante este tiempo Vincent buscó junto a Gauguin, la inspiración en la casa amarilla y creó muchos cuadros de tonalidades vivas que mostraban sus sentimientos. Pero todo esto cambió, por culpa del temperamento y egos de ambos, la relación social se empezó a desgastar y generó el conflicto tan conocido de su automutilación, la pérdida de su oreja. Por culpa de ello y de continuas disputas con los vecinos, Vincent ingresa en el Hospital de Arlés donde el espacio construido y el entorno erosionan su autoestima, lo cual genera una espiral de desdicha en su vida hasta un año más tarde en 1890, torturado por sus problemas mentales, pierde la vida.

Todo esto se muestra en el cuadro, “Dormitorio del Hospital de Arlés, 1889”, que le permitieron pintar en su estancia en el hospital. La pintura se muestra muy empastada, viéndose en el lienzo los trazos y los contornos en una línea muy oscura. Los colores utilizados ya no están vivos como en los cuadros del verano anterior, tal vez de la fuerte reducción de alcohol, café y tabaco durante el proceso de Internamiento. Otro de los cuadros que muestran oscuridad y es caracterizado por la presencia de remolinos lo cual se achaca a la situación que pasaba, es uno de sus cuadros más conocidos “La noche estrellada”.

Como se puede comprobar con este símil artístico, la arquitectura donde vivió le afectó en su salud; las relaciones, el entorno y la sociedad que le rodeaba le afectó en su salud; y la afeción de esa salud provocada por estos aspectos le degeneró en problemas psicológicos y a la larga su muerte. Esto muestra que tanto la arquitectura (Confort) como la sociedad (Entorno) y el mismo individuo (Medicina), afectan a la Salud del mismo, por ello vamos a diferenciar las formas de Confort que afectan a la salud, ya sean medibles como humedad, temperatura... o no medibles como sensaciones, entorno, sociedad...

La palabra confort es un estado ideal del ser humano que supone una situación de bienestar, salud y comodidad en la cual no existe en el ambiente o entorno ninguna distracción que perturbe física o mentalmente a los usuarios. El hombre interactúa continuamente con el medio que lo rodea, tanto con el natural (elementos que el hombre no interviene), con el social (factores sociales, culturales, económicos...) y el artificial (creado o modificado por el hombre). El ser humano constantemente lo modifica y de ahí la vital importancia del equilibrio de la correlación de los tres tipos de medios. El medio determina el comportamiento psicológico y físico del hombre, convirtiéndose así en un factor clave, determinante en la salud, bienestar y confort del individuo.

A lo largo de la Historia, la idea de confort ha progresado de tal forma que en diferentes periodos ha asumido distintos significados. Fue sinónimo de confortar, consolar o reforzar a que provenía del latín "confortare". En el siglo XVII se relacionaba con lo privado, la intimidad y lo doméstico. EN el XVIII obtuvo mas importancia el ocio y la comodidad, pro al pasar al siglo XIX se tradujo como la calidad y el comportamiento de los elementos de luz, calor y ventilación. Fue ya en el siglo XX cuando se planteó el confort como algo medible, cuantificado, analizado y estudiado (Rybczynski, 1992).

El termino ha ido variando con los siglos, a finales del siglo XX se concibe como "una experiencia objetiva experimentada personalmente y que incluye las ideas de comodidad, eficiencia, domesticidad e intimidad" (Parsons, 1993). A la misma vez, Sánchez (1997) lo denomina como "una sensación optima compleja, que depende de factores físicos, fisiológicos, sociológicos y psicológicos, donde el cuerpo humano se siente satisfecho y no necesita luchar contra el frío, calor, humedad, viento, ruido o incandescencia usando los mecanismos propios de su cuerpo ya que se encuentra en completo equilibrio con el entorno.



Fig. 19
Ventana abierta a la calle Ponturi,
Pablo Picasso, 1920

Fig.20
Intérieur avec palette,
Georges Braque, 1942



Serra y Coch (1995) muestran que “el confort o la falta de el por ser una sensación abarcada por el inconsciente, no podemos reconocerla, a menos que alguna circunstancia nos obligue a fijarnos en esa sensación de bienestar o incomodidad. De hecho, como el organismo responde automáticamente por medio de reacciones químicas o físicas, el hombre en condiciones ambientales totalmente desfavorables puede llegar a no sentir ningún tipo de malestar”.

Han sido tantos los organismos internacionales e investigadores especialistas que se han dedicado al estudio de este tema, que la OMS señala que el confort es “un estado de completo bienestar físico, mental y social” [Roset, 2001]. Aun así, estos estudios no solo se han focalizado en el concepto de confort, sino que han generado clasificaciones según las energías que lo afectan (lumínico, térmico, acústico...). Se han cuantificado estos valores, se han generado tablas, formulas e incluso se han creado pautas de diseño tomando en cuenta los niveles de confort a los que hay que llegar. Pero la realidad es que después de tantos parámetros se han obviado por completo factores tan difíciles de cuantificar como los factores sensoriales, sociales y culturales.

El término confort, es un galicismo, que puede ser substituido por el de bienestar, aunque confort es más amplio y está directamente relacionado con la salud. Ya hemos visto la definición de salud según la OMS: “La salud es el estado de completo bienestar físico, mental y social, no solo la ausencia de afecciones o enfermedades”. El confort se le entiende como al estado físico y mental en el cual el ser humano muestra bienestar con el entorno que le rodea. No existe una gran diferencia entre sus definiciones, exceptuando que el concepto de salud se refiere a un estado temporal más amplio (que no permanente) y abarca aspectos que no contempla el confort.

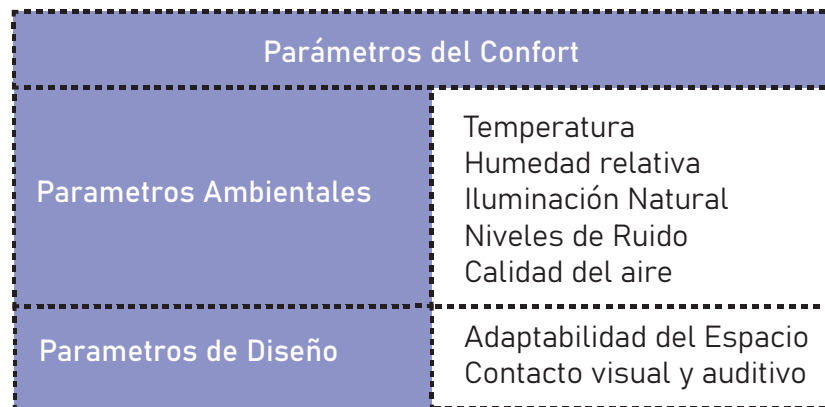
Fig. 21
Office in a Small City
Edward Hopper, 1953

El confort es más puntual, un estado de percepción ambiental momentáneo, que está determinado por la salud del individuo y muchos más factores. Existe el termino de “confort ambiental”, este por definición es la interrelación entre el individuo y el medio ambiente. Es la más común y más estudiada de todas las definiciones ya que define solo a aquellos factores ambientales naturales o artificiales (humedad, temperatura, iluminación...) que determinan un estado de bienestar físico. Pero deja fuera algunos factores psicológicos y sociales como el estrés o tensión provocados por las condiciones de trabajo o su falta, el dinero, la sociedad que te rodea...



En este trabajo se van a reconocer dos términos, los Parámetros del confort (influye el entorno) y los Factores del Confort (influye el individuo); estas son las condiciones de diseño, del entorno, personales y socioculturales que afecten a esa sensación de confort al individuo. Su estudio resulta de vital importancia para la construcción y rehabilitación de espacios construidos que mejorarán la calidad de vida de los seres humanos.

Los parámetros de Confort son las condiciones propias del lugar que afectan en las sensaciones de los ocupantes. Estas pueden variar con el tiempo y el espacio. Se clasifican en: Parámetros ambientales y de diseño.



Los parámetros ambientales son los que con mayor interés han sido estudiados, dando lugar a una mayor cantidad de artículos y pruebas que los determinan. Esto es porque existe la capacidad de que sean medidos con valores y rangos estándares en los que se pueden mantener unas condiciones de bienestar para el individuo. Son los que de manera más directa afectan a las sensaciones de las personas y a las características del entorno y el espacio construido. Por ello vamos a denominarlos como “aspectos medibles del confort”

Los parámetros de Diseño son los cuales se relacionan con el entorno construido y el espacio, sensorialmente afectan a lo visual, auditivo y olfativo que generan en sus ocupantes.

Por otro lado, los factores de confort los conocemos como los términos propios de los individuos que condicionan la respuesta que tienen al ambiente. Son independientes e intransferibles en cada individuo normalmente relacionadas con expresiones como “estoy bien”, “me siento sano”, “estoy cómodo aquí” ... Esto se relaciona con las características intrínsecas de cada individuo como son las biológicas, fisiológicas, sociológicas o psicológicas. Se clasifican en:

Factores del Confort	
Factores Personales	Metabolismo (alimentación, actividad)
	Grado de Aislamiento (ropa)
	Aclimatación (tiempo de permanencia)
	Salud (física - mental)
	Entorno (situación geográfica, época del año)
Factores Socio-culturales	Constitucion corporal (peso, edad, sexo)
	Educación
	Cultura
	Economía Expectativas para el momento y lugar considerado

Aquí se encuentran dos tipos, los personales que tienen más estudios de los que se han establecido fórmulas y formas de medición para evaluar cómo afectan las condiciones de un lugar al individuo. Los socio-culturales por su lado, son subjetivos y son difíciles de medir, haciéndose de manera cualitativa mediante encuestas.

En conjunto y con los parámetros de Diseño son los “aspectos no medibles del confort”.

Fig. 22
 Tabla 3. Parámetros del Confort
 Autoría propia
 Fig.23
 Tabla 4. Factores del Confort
 Autoría propia

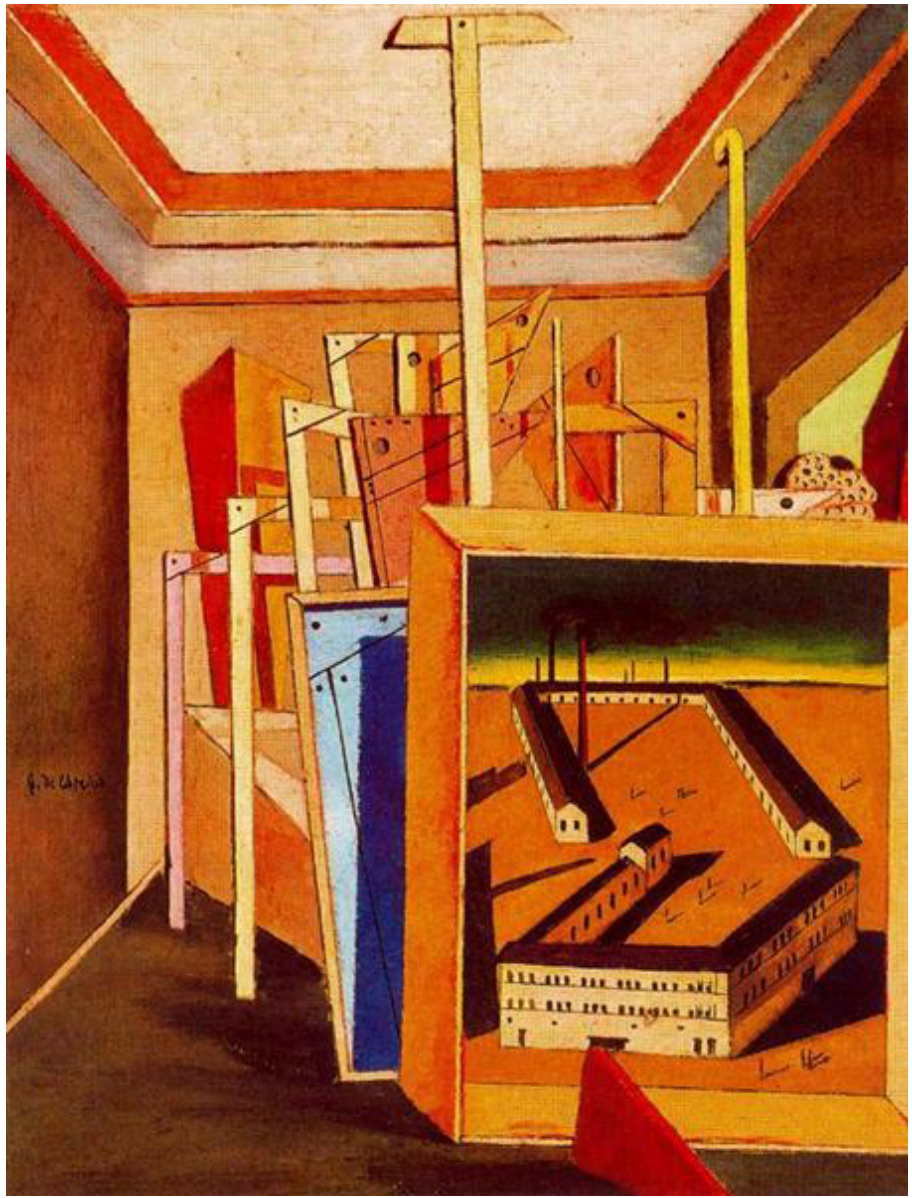


Fig. 24
Metaphysical Interior of studio
Giorgio de Chirico, 1948

Fig. 25
Sun in an Empty Room
Edward Hopper, 1963



“Tipos de Confort”

La prueba la conforman 5 parámetros: temperatura, condiciones acústicas, calidad del aire interior, acústica e iluminación. Para la obtención de las puntuaciones se monitoriza a través de sensores que captan cada uno de estos parámetros. En las reglas del concurso está estipulada la forma de puntuación dependiendo de unos rangos y porcentajes en los que deben mantenerse cada parámetro. En la tabla siguiente se ven los rangos de puntuación necesarios para el correcto funcionamiento del prototipo en lo referido a Salud y Confort.

- Confort Térmico
- Confort Visual
- Confort Acústico
- Confort Olfativo
- Confort Psicológico

Destacamos de estos cinco, que los tres primeros, térmico, lumínico y acústico son que directamente influyen en la percepción del espacio del individuo, siendo tratados y modificados por la arquitectura. El olfativo tiene que ver con la arquitectura en la medida de la existencia de humedades o infiltraciones. En cuanto al confort psicológico, es la capacidad del cerebro para percibir toda la información sensorial que recibe del entorno, por lo que se relaciona con todos los demás tipos de confort.

Confort Térmico:

Es una de las variables más importantes ya que se refiere a la relación entre la humedad y la temperatura de un lugar determinado con el individuo. No solo se investiga la temperatura y la humedad del aire, también se debe tener en cuenta el movimiento del aire y la temperatura de la envolvente. El cuerpo humano es un organismo complejo que necesita desarrollar funciones para mantener un equilibrio y relacionarse con el entorno, su temperatura varía y se adapta al medioambiente. Para regular su temperatura el cuerpo utiliza la oxidación de los alimentos, de ahí proviene el metabolismo, la conversión de energía y el trabajo muscular que a su vez producen calor (exotérmicos). Por lo que a las condiciones de confort térmico se necesita también contar con los factores personales antes mencionados y no solo con los parámetros.

Confort Visual:

Se refiere a la captación de luz por el sentido de la vista. Confort Visual trata los aspectos físicos, fisiológicos y psicológicos relacionados con la luz, aparte analiza a los aspectos psicológicos relacionados con la percepción del espacio y objetos que rodean al individuo. La radiación solar se divide en térmica y lumínica, en el anterior apartado contábamos con la parte térmica, pero en este se trata la segunda. La luz es un recurso muy abundante en la tierra, sin embargo, solo se tiene durante el día.

Desde que el ser humano descubrió el fuego, a la misma vez descubrió la luz artificial, así mismo con el paso de los años y desde la invención de la bombilla por Thomas A. Edison, el hombre ha creado infinidad de sistemas de alumbrado que provocaron la posibilidad de ampliar el horario de actividad del hombre a las 24 horas que tiene el día. Esto acarrea una alteración de los ciclos biológicos (sueño-vigilia) pero también puede generar alteraciones fisiológicas y psicológicas. Se suele asumir que, si se tiene una cantidad mínima de luz, se puede desarrollar cualquier trabajo, sin embargo, también hay que tener en cuenta la calidad de la misma. Teniendo en cuenta así que la luz del sol y la artificial actúan de manera diferente en el individuo, de manera fisiológica y psicológica.

Confort Acústico:

Es referido a las sensaciones auditivas que percibe el individuo, tanto niveles sonoros (cuantitativo) como la calidad sonora (timbre, reverberación...) La acústica es la encargada de diseñar espacios, dispositivos y equipos para una buena audición. Esto es muy importante, ya que una buena relación con la audición genera un buen proceso de la información dada por el medio ambiente y provocando una buena interacción con este. Al convertirse en un sonido intenso o desordenado este pasa a ser un factor contaminante, denominado ruido.

El grado de confort acústico depende firmemente de los distintos parámetros y factores de confort, aunque hay que aceptar que los más importantes son los parámetros ambientales relacionados con el ruido: nivel sonoro, intensidad sonora (db), tono o timbre (calidad sonora), frecuencia (Hz), etc. Pero también le afectan parámetros arquitectónicos (calidad acústica de los espacios) y factores personales y socio-culturales como el tiempo de permanencia, la salud, la edad, el sexo, la educación y las expectativas personales.

El ruido también tiene repercusiones psicológicas como fisiológicas como son: la interferencia de la comunicación oral provocando esfuerzo y molestias en los hablantes, pérdida de audición por la percepción de ruido de manera continuada en el tiempo o de niveles extremos en un instante de tiempo mas corto, perturbación del sueño, estrés, pérdida de rendimiento y problemas psicológicos. A través del sonido también se puede generar ambientes que inciten el relajamiento, concentración... o en otros casos excitación o dispersión.

Confort Olfativo:

Es un tipo de confort que no suele ser considerado, pero es importante sobre todo en espacios con índices de contaminación. Este confort es el percibido a través del sentido del olfato. La arquitectura y el entorno afectan de manera positiva o negativa al individuo dependiendo del nivel de contaminación del espacio. Desde siempre la arquitectura paisajística ha utilizado la naturaleza para generar buenas sensaciones en el individuo, pero por culpa de la contaminación esto no es suficiente y se utilizan productos químicos para enmascarar los olores desagradables. Por ello hay que tener en cuenta que no solo se refiere el confort olfativo a la percepción de olores agradables o desagradables, sino a que por la nariz también se inhalan sustancias y partículas que afectan a la capacidad perceptiva, alterando la salud y el confort del individuo.

Confort Psicológico:

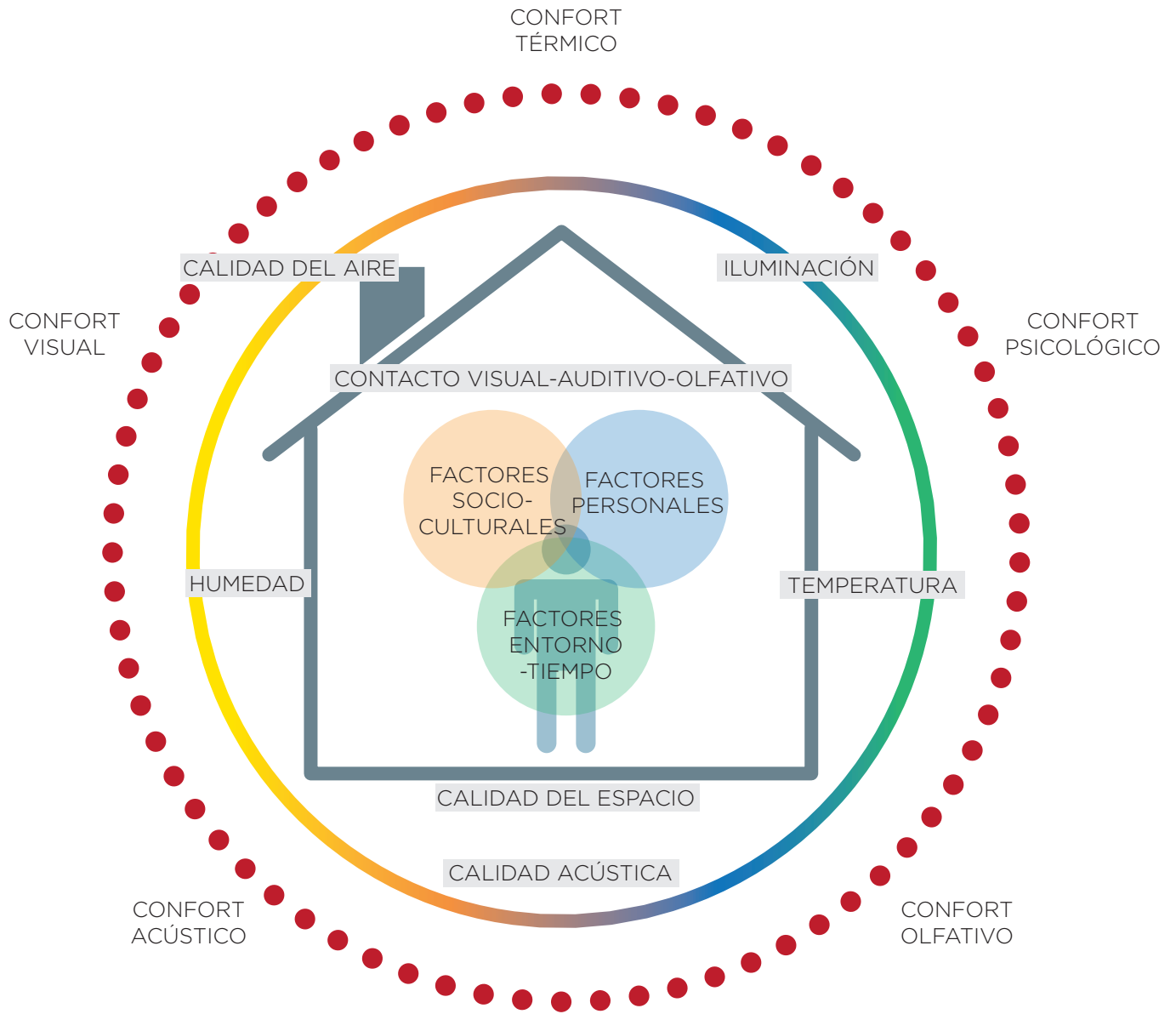
Esta conformado por la percepción global del cerebro con el resto de información sensorial recibida del entorno. Se abaliza y se procesa, a diferencia del resto de comforts que son cuantificables, según el conocimiento y la experiencia del individuo viendo la forma en que este responde a los estímulos creados por su entorno. Evidentemente todos estos factores están estudiados en el resto de comforts descritos en anterioridad, pero todos ellos interactúan entre si generando una red de transdisciplinariedad compleja que necesitan ser analizados independientemente. Por ejemplo, la inexistencia de confort fisiológico térmico y lumínico los factores visuales de diseño de espacio tales como el color, textura, espacios, volúmenes, vacíos... tienen la capacidad de subsanar esa falta.

En cuanto al desconfort olfativo o acústico, una barrera vegetal densa que corte la vista entre una avenida contaminante de ruido y un edificio, puede generar una reducción en la percepción del ruido de manera psicológica, aunque la disminución de intensidad sea insignificante. Todos estos aspectos son subjetivos y están anclados a la percepción propia de cada individuo por lo que la mejor forma de cuantificarlo es generando encuestas y dando un valor numérico a las respuestas recibidas.

El hombre tiene la capacidad de estar incómodo, pero ser saludable, pero por el contrario si hay una falta de salud, es incapaz de sentir comodidad. Es decir, el primer objetivo para tener confort es estar saludable. El confort nos da unos beneficios que provocan la adecuada relación del individuo con el entorno y socializar con sus semejantes, incrementando la productividad y el desarrollo personal.

Gracias a los estudios del científico danés Povl Ole Fanger a principios del s. XX, la OMS determinó que el setenta por ciento de las enfermedades vio-respiratorias son debido al diseño inapropiado de las edificaciones, señalando de manera indirecta a los arquitectos como responsables de la salud de los ocupantes. La arquitectura es la que interviene de manera principal en la percepción del entorno del individuo. Un espacio mal diseñado puede provocar de falta de confort y en consecuencia la falta de salud (enfermedades y disfunción del organismo).

Fig. 26
Esquema conjunto de
aspectos que afectan
realmente al individuo
Autoría propia



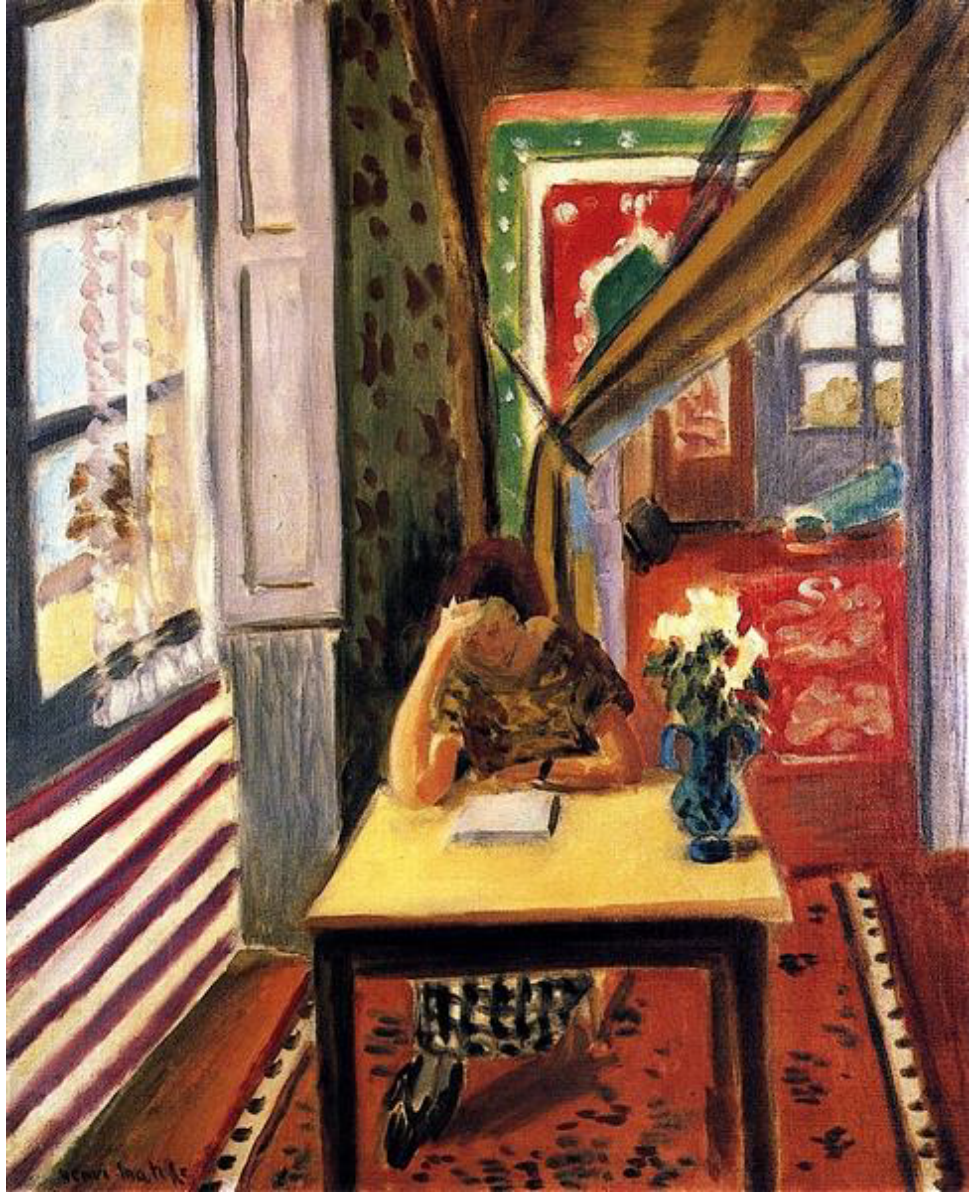


Fig. 27
Lectrice posant son
coude sur la table
Henri Matisse, 1923

Fig. 28
Hotel room
Edward Hopper, 1931



“Como influye la arquitectura en la Salud y el Confort”

Este trabajo se basa en la idea y el propósito en el cual no solo los parámetros ambientales de un entorno afectan al individuo y su salud, se necesitan más parámetros y factores para medir como nos afecta. Desde la Prehistoria se construían refugios en la prehistoria con la búsqueda de protección y comodidad, evitando los problemas externos, tanto climáticos como de la fauna salvaje; se buscaba mejorar la salud y el confort del individuo creando zonas seguras y con mejores condiciones. La arquitectura aparece con el fin de crear un amparo de la vida en lo físico y fisiológico, pero también en lo psíquico. La intención es encontrar refugio de la vida exterior, un respiro de las presiones externas las cuales pueden generar enfermedades mentales que los debiliten. Hoy en día el ser humano continúa modificando el hábitat a nivel estético para generar una atmósfera favorable a nivel psicológico.

Estos conceptos empezaron a causar impacto en la salud siendo testados científicamente numerosas veces en más de 30 artículos (4). Conociéndose que en pacientes afectados por desórdenes psiquiátricos que se situaran en habitaciones soleadas, la recuperación mejoraba en un 30% y la mortalidad bajaba un 38% (5). En 2015, se hizo un estudio que involucraba la estética construida con la salud humana, se realizó una encuesta que daba a elegir entre varios escenarios y considerar cuales eran más agradables. Se constató que no solo los espacios verdes generaban belleza sino también los entornos creados por la mano del hombre. Los colores grises azul y marrón predominaban, sobre los verdes. Finalmente se demostró que incluso teniendo en cuenta los indicadores socio-económicos, ingresos y la contaminación atmosférica, en los espacios más bellos según las encuestas los individuos mostraban un estado de salud mejor. Concluyendo con la interacción positiva del entorno construido en el bienestar de las personas, yendo más allá de las áreas verdes, añadiendo factores como la amplitud o la antropización ⁽⁶⁾.

Desde lo tradicional, el entorno afecta en la salud con la búsqueda de refugio, abrigo y funcionalidad básica. Pero cualquier influencia positiva que el entorno genere en las personas que lo habitan hacen que su salud mejore. Según estos estudios, la arquitectura y el diseño ayudan a pacientes a pasar procesos clínicos más fiables y mejorar sus procedimientos.

Con todo esto llegamos a la conclusión necesaria que la arquitectura y el diseño forman parte no solo de la medicina preventiva de enfermedades psicológicas, sino que también ayuda en los casos de medicina curativa, siendo imprescindible en el confort y afectando directamente a la salud del paciente.



Fig. 29
Night Windows
Edward Hopper, 1928

“Criterios de diseño para un entorno más saludable y comfortable”

Se encuentran en la actualidad recientes estudios que buscan generar parámetros de diseño que mejoren la salud y el confort de las personas. Estos se basan en los comportamientos humanos considerados saludables. En 2016 se publicó un artículo que generó 5 formas de bienestar que se relacionaban con un conjunto de estrategias de diseño que podrían favorecerlas (7). Influenciada por otros artículos que mostraban la capacidad del entorno de influir en el comportamiento, motivando a las personas a tomar mejores decisiones, lo cual se llamó “arquitectura de elección” (8). La teoría constata que las características del entorno construido pueden apoyar a un comportamiento positivo.

Según el artículo el bienestar o confort se consigue mediante dos medios: Sentirse bien y funcionar bien. Sentimientos de felicidad compromiso y curiosidad son propios de personas positivas. A su misma vez, tener control, un propósito y unas relaciones positivas son atributos de un buen funcionamiento. Por ello se concretaron los siguientes 5 puntos clave:

CONECTAR. Relacionado con la calidad y cantidad de relaciones sociales, que se vinculan a un mejor estado de salud mental y física. Importancia a los espacios públicos y deportivos, frecuentados por personas en su día a día. Aunque se tengan necesidades dispares, hay términos conjuntos necesarios para su buena función. Estos espacios se caracterizan por una ubicación accesible y próxima a los equipamientos de la ciudad, favoreciendo también la permanencia de los usuarios mediante asientos y lugares de estancia; fomentan la adaptabilidad en espacios sin funciones específicas; generan seguridad, limpieza, singularidad y dan prioridad al espacio peatonal contribuyendo así a la creación de un sentido de comunidad y facilitando la interacción social.

MANTENERSE ACTIVO. Existen amplios estudios que muestran la relación de la actividad física con la negativa de aparecer enfermedades crónicas, discapacidad y muerte prematura. Para promover esta actividad física las necesidades pasan por una buena accesibilidad, apostar por una ciudad en la que se pueda caminar tanto en espacios públicos (mezcla de usos, itinerarios peatonales, seguros...) como espacios interiores (fomentar uso de escaleras con recorridos atractivos y usos en diferentes plantas)

PRESTAR ATENCIÓN. Ser consciente del presente, pensamientos y sentimientos es una actitud que reducen estrés ansiedad y depresión. Recientes estudios promueven la utilización de arte, vegetación, vistas y lugares donde sentarse son intervenciones en el entorno que promueven la capacidad de las personas en fijarse en lo que les rodea.

CONTINUAR APRENDIENDO. Las personas con aspiraciones más altas suelen tener mejores resultados. Demostrando que estas se pueden modificar por el entorno, un espacio ordenado, limpio, confortable, seguro, amplio, tranquilo y bien iluminado influye positivamente en el desarrollo del intelecto. Dependiendo de las características del entorno también puede aparecer progreso en comunidad, mediante el arte o la música.

DAR. El comportamiento extrovertido según muchas pruebas tiene un impacto positivo en la felicidad. Hay evidencias de que, en el ámbito rural debido a la conexión con el entorno, las personas son más altruistas que en las zonas urbanas. Aun así se han observado estos comportamientos en las zonas urbanas diseñadas de la forma tratada anteriormente: diversidad, proximidad, accesibilidad e igualdad; afectando positivamente en el entorno

“Influencia de la Vivienda sobre la Salud y el Confort”

El enlace entre la arquitectura y la naturaleza es la tecnología, que es la que ha generado modificaciones y ha condicionado la relación del individuo con el entorno. Por ello tomamos lo construido y la naturaleza de manera ligada en la que interior y exterior se convierten en parte de una estructura fundamental. Entendiendo así la Arquitectura como la modificadora del entorno natural, pero a su misma vez interactuando con él.

La función primordial de la arquitectura es la creación del límite con el entorno de manera que separe de manera física pero también relacione el entorno con el interior. Este límite genera efectos físicos (asociado a las afecciones sobre las 4 primeras condiciones de confort) y psíquicos (asociada a la percepción subjetiva del espacio y las actividades realizadas en su interior, como se ve en la última condición de confort).

La vivienda no se puede encerrar en la definición de un artefacto únicamente físico, es también capaz de relacionarse con el entorno y mostrar expectativas de seguridad, confort e higiene de los individuos que la residen. Por ello, la OMS ⁽¹⁾ crea el concepto de Vivienda Saludable basado en un modelo espacial de 4 capas:

- El hogar: Aspectos ambientales y psicológicos del interior de la vivienda.
- La vivienda: Estructura física, diseño y características técnicas.
- El vecindario: Entorno físico inmediato alrededor de la vivienda y el hogar.
- La comunidad: Características sociales, red de servicios y dotaciones del entorno (vecindario)

Todas estas capas afectan directamente o indirectamente a la Salud y Confort del individuo de manera psicológica y física.



Fig. 30
Presentación propuesta
Proyecto Aura, 2019

Fig. 31
Presentación propuesta
Proyecto Aura, 2015

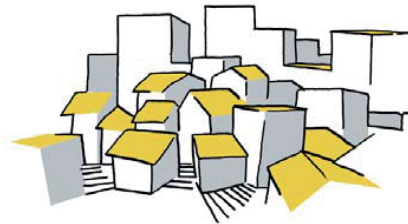
6.- CASOS DE ESTUDIO

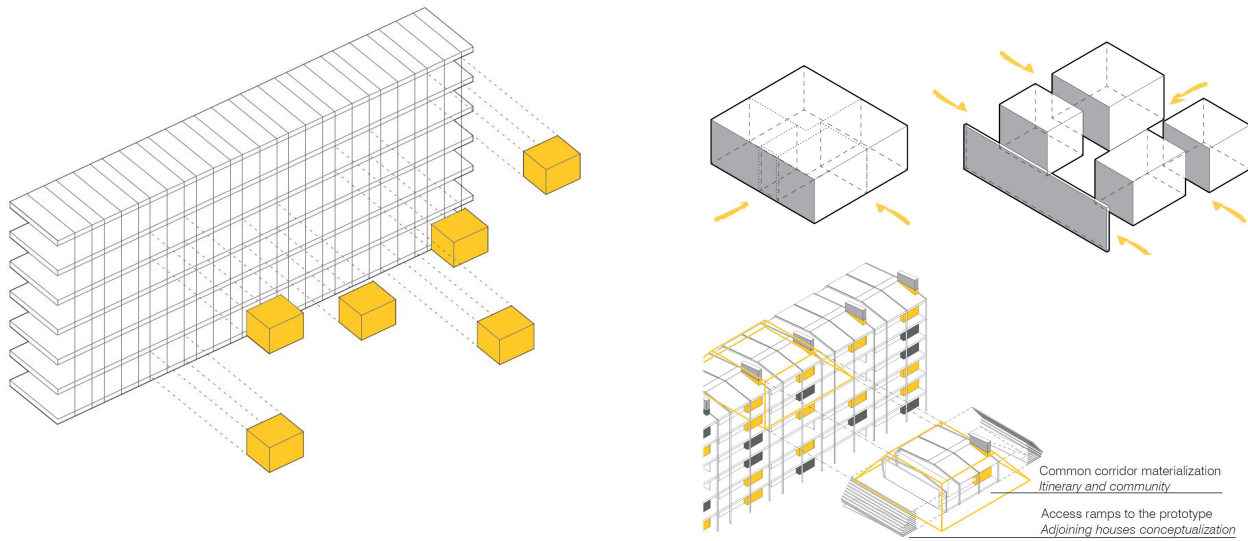
“Proyecto Aura, Solar Decathlon como caso de estudio”

“Participaciones en Solar Decathlon”

Solar decathlon, como ya se ha comentado, es uno de los concursos internacionales más prestigiosos sobre Arquitectura Sostenible. En las participaciones de 2015 y 2019 la Universidad de Sevilla mediante el Proyecto Aura ha ganado el primer premio en “Condiciones de Salud y Confort” por ello vamos a analizar las propuestas de ambos años y lo que se ha generado posteriormente.

En SD LAC 15 celebrado en Cali (Colombia), el equipo de la Universidad de Sevilla llamado Proyecto Aura, aúna fuerzas con la Universidad de Santiago de Cali (Colombia) con el equipo hisCali. El prototipo llamado Proyecto Aura se basó en el estudio sobre la rehabilitación de estructuras obsoletas existentes en España y en la forma de ocupación del terreno en Colombia. Se considero que se estaba produciendo un crecimiento urbano de manera continua, por lo que, a manera de solución, se propuso una cuadrícula estandarizada llamada “gayola” la cual permitiría a las familias ocuparla conforme llegaran a la zona. Es así que el edificio tendría una estructura portante capaz de abarcar viviendas de manera progresiva además de núcleos de comunicación vertical y de instalaciones, también una cubierta general que recoge el agua de las lluvias.





From collective housing block to solar village

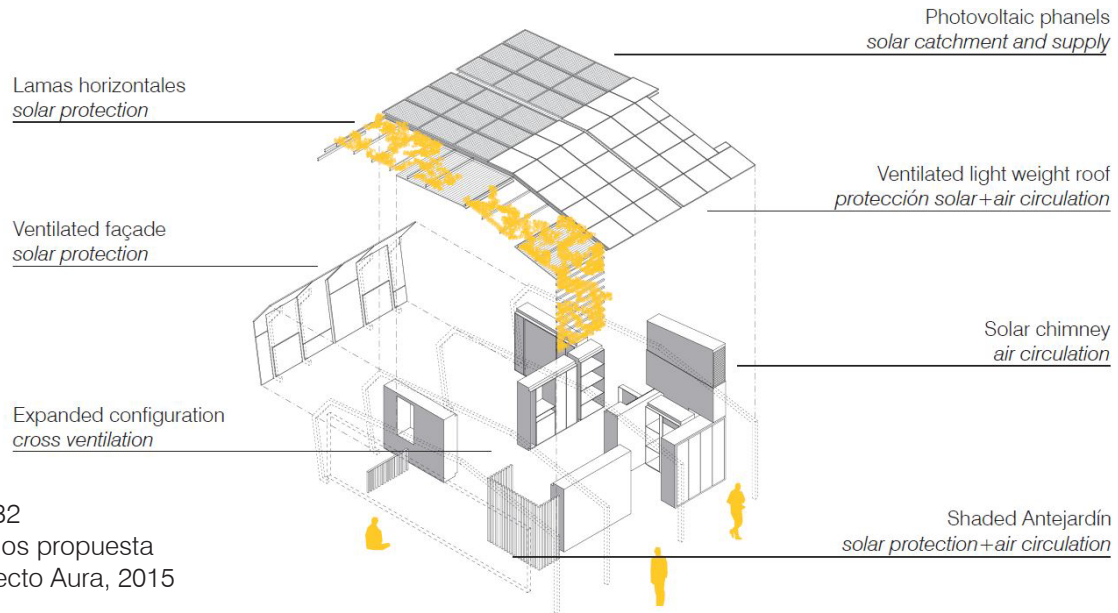


Fig. 32
Dibujos propuesta
Proyecto Aura, 2015

Se dirige a las clases más desfavorecidas y con menos recursos, planteándose así un prototipo de vivienda que sea rápido y sencillo de construir mediante elementos prefabricados que, a su misma vez, integrara todas las características necesarias para garantizar el confort y la habitabilidad del mismo. Por ello la solución se encuentra en la arquitectura pasiva, para enfrentarse al problema de las personas a las que va dirigido el proyecto (vivienda social), el bajo nivel económico y la imposibilidad de usar elementos tecnológicos que aseguren el confort.

La propuesta se trataba de un bloque colectivo, por lo que para la competición SDLAC15 se diseñó y construyó una de las células que podría incluir dicho bloque. Se trató de una vivienda flexible que podía ampliarse o reducirse según necesidades. Se compuso por un núcleo estructurante que integró los elementos imprescindibles para ser habitado como fueron baño, cocina e instalaciones. Al núcleo además se le incluyeron módulos habitacionales para conformar la vivienda en su totalidad (estar + habitaciones).

El prototipo poseía de ciertos elementos con la capacidad de ser movidos los cuales permitían la diversidad de uso mediante la redistribución del espacio interior o de los mismos. Se conformó así una estancia multifuncional con la capacidad de compartimentarse o mantenerse abierta volcándose al salón. Esto permitió una relación directa entre salón, terraza exterior y espacio multifuncional, dando la capacidad de dar una gran ventilación cruzada en toda la vivienda. Como se ha mencionado, también era capaz de transformar este espacio y configurarse como espacio de estancia-dormitorio o trabajo, cerrándose al exterior.

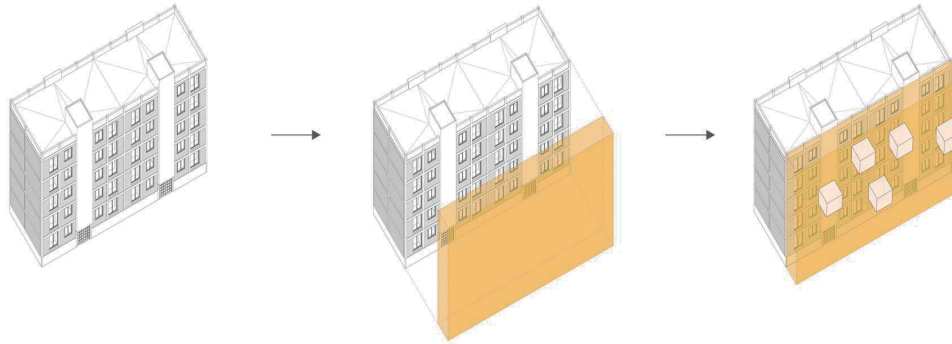
En SD EU 19 se respeta la idea primigenia, la regeneración de hábitat sostenibles, la ayuda a barrios con menos recursos, con personas mas desfavorecidas y la creación de una vivienda social accesible para todo el mundo. Todo ello, desde la transdisciplinariedad entre arquitectos, médicos, ingenieros, comunicadores...

En esta edición del concurso, el proyecto AURA se enfrenta a una realidad arquitectónica en la que existen un conjunto de edificaciones predominantes, que no son eficientes desde el punto de vista de habitabilidad y confort. Si en LAC 15 se centraba en el continuo crecimiento urbano de una manera precaria y que buscaba la ayuda a este sector de la población mas necesitado que usaba la “autoconstrucción”, en este caso busca que en el caso contrario que es que ya esta todo construido, se pueda reacondicionar lo existente y sea eficiente.

El paso del tiempo y el cambio de requerimientos, ha hecho que en Europa los edificios sean ineficientes, entonces el objetivo es crear una estrategia que pueda recuperar lo existente. Se proponen soluciones constructivas sostenibles y adaptables a diferentes situaciones, al igual que en LAC 15, una construcción que pueda con el paso del tiempo variar según las condiciones y las necesidades de la persona ampliando la funcionalidad y rehabilitándolo de manera energética. Es un tipo de intervención a través de fragmentos, dando valor a lo existente y mejorándolo, permitiendo transformar lo deficitario u obsoleto que ya no responde a los requerimientos actuales.

El prototipo se define como el resultado de combinar estos fragmentos o gadgets a uno o varios edificios inexistentes y que interactúen con estos mejorando una o varias características de los mismos. Existe el propio edificio como espacio interior de la propuesta y fuera, como un muro hueco translucido al que se le adhieren estos gadgets. Estos pueden ser circulaciones, escaleras, instalaciones... que generan una “envoltura colectiva” definiendo un área publica dentro del prototipo. También hay gadgets que introducen acciones como descansar y dormir, reunirse, cocinar, baño, interactuar, iluminación natural, ventilación, obtención de energía, cultivar, almacenar... Cualquier cosa imaginable que haga mejorar el edificio preexistente.

B U I L D I N G R E F U R N I S H I N G



G A D G E T H O U S E C O N C E P T

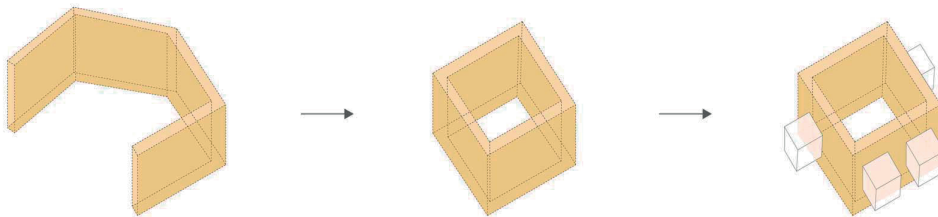


Fig. 33
Conceptos propuesta
Proyecto Aura, 2019

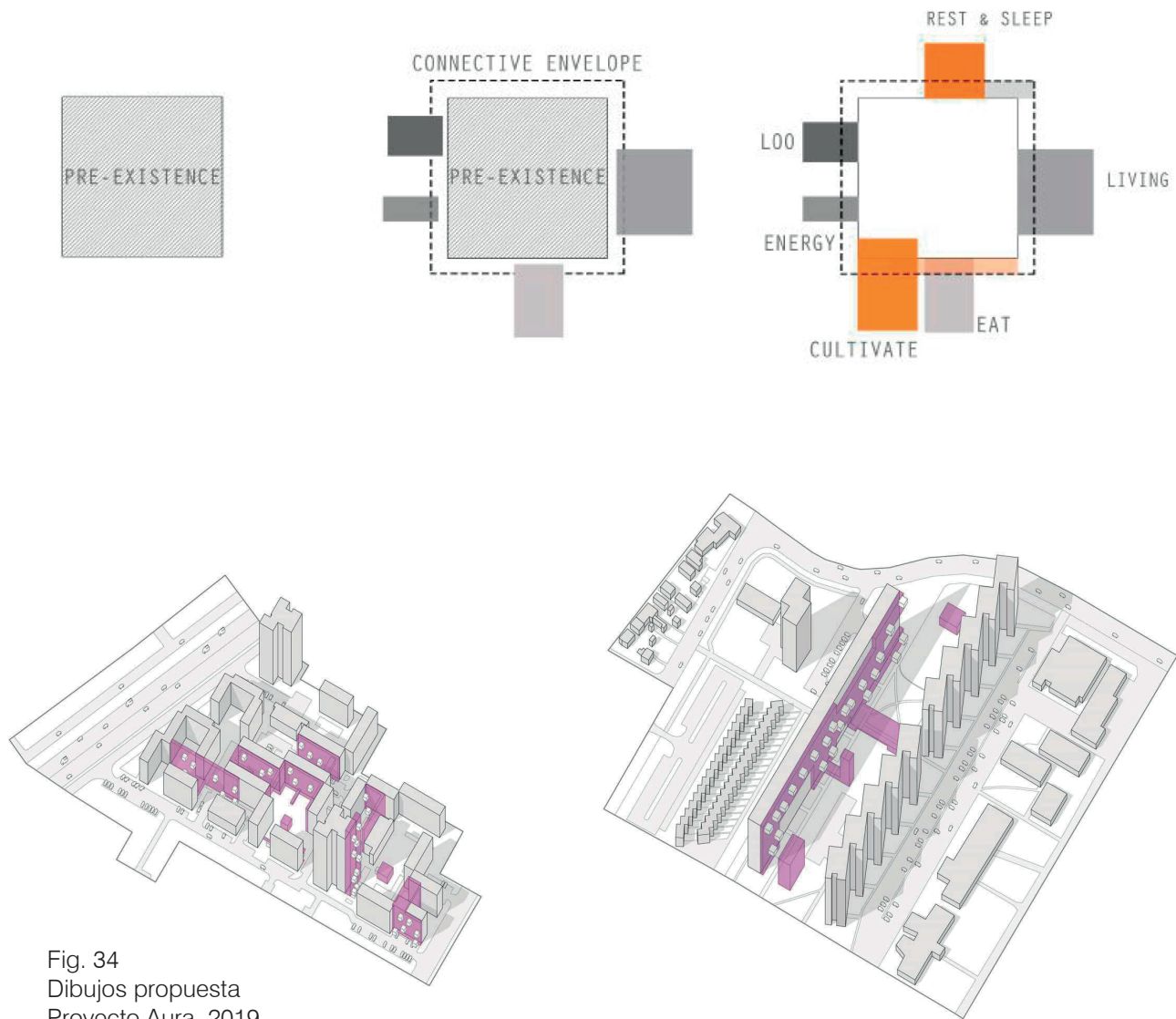


Fig. 34
 Dibujos propuesta
 Proyecto Aura, 2019

En el concurso, se utilizó un espacio central como preexistencia y alrededor fragmentos preexistentes y gadgets que se añadían para su mejor funcionamiento. Este espacio central es reconocido como un vacío representando un aspecto identificativo de la arquitectura mediterránea, el patio. Los gadgets son con materiales prefabricados, lo que permite adaptarse, transportarse y ensamblarse en cualquier situación. En este caso se crearon espacios de estar, de descanso, para comer, para cultivar, para almacenar y para la creación de energía.

Se tenían 4 premisas:

- Eficiencia energética.
- Garantizar condiciones exigentes de funcionamiento del edificio y confort ambiental.
- Uso de energías renovables.
- Consumo energético reducido

A partir de estas premisas, se utiliza el concepto Plug and Play, que proporcionaba la capacidad de que el edificio existente viva durante su construcción (conecta y reproduce, siendo conectar la instalación del gadget y reproduce, el inicio del uso al que está dedicado este mismo).

“Encuesta como modo de cuantificar el confort”

El equipo Aura como medida inicial durante el transcurso de la competición se propuso hacerse la primera pregunta, ¿Son estos los únicos parámetros que me permiten valorar el confort o, aun mas importante, valoran cuanto de saludable es el prototipo? Refiriéndose a los 5 parámetros medidos hasta día de hoy en la prueba de Condiciones de Salud y Confort. Estos permiten medir de manera objetiva si el interior del prototipo es confortable mediante una puntuación, quedando así limitada la actuación del prototipo a parámetros ambientales, dejando de lado los ambientales y los factores antes mencionados.

Por ello, la encuesta que generaron analiza la salud y el confort de los integrantes del equipo, estudiando de manera principal los factores personales y socioculturales de los integrantes, antes y durante la estancia.

Los factores previos fueron: fecha de nacimiento, sexo, peso, talla, enfermedades previas o actuales y consumo de sustancias tóxicas. Se calculo el Índice de Masa Corporal (IMC) para establecer el grado de sobrepeso según la OMS.

Posteriormente para conocer las alteraciones de la salud de los integrantes, se preguntó por los factores personales y socio-culturales que influyeron durante la estancia. Los aspectos fueron: descanso nocturno, relaciones sociales, posibilidad de realizar actividades de ocio, calidad de los aseos, calidad de la comida, reciclaje de residuos, punto de asistencia médica, atención por la organización y área de trabajo.

Esta estrategia se propuso para ser implantada en Budapest, en el barrio de havanna-telep. Gracias a la capacidad de adaptación de la propuesta, amoldándose al cualquier edificio preexistente (envolvente conectiva) para mejorar lo ya mencionado: acondicionamiento térmico pasivo por ser una piel externa; aspectos sociales generando espacios de unión para los vecinos; conexiones verticales para facilitar el acceso en edificios con una accesibilidad obsoleta; generar energías renovables; etc.

Todo esto permite la implantación de la propuesta en nuevos barrios, en este caso, se ha empezado a implementar en el barrio de San Pablo, Sevilla. Para ello se ha empezado con una toma de datos como herramienta principal de un estudio de investigación para la cuantificación, cualificación e influencia del Confort y la Salud de los ocupantes del barrio. En este estudio gracias a la motivación del grupo Aura y de la encuesta anterior, se tomaron datos de las personas que viven en el barrio, datos de sus viviendas, condiciones de confort, de lo social y urbano, relacionándose también con la pasada pandemia del COVID-19.

Esta encuesta se centra más en el aspecto social y urbano de la propuesta aparte de hacer al inicio las primeras preguntas de salud ya vistas en la anterior encuesta. En ella se hacen preguntas directas a los participantes para que den su opinión de lo que necesita el barrio para conseguir un mejor confort. En estas opiniones aparecen el tema de limpieza del barrio, aumento de zonas verdes, necesidad de una parada de metro, mejora de aislamientos térmicos y acústicos, la accesibilidad (falta de ascensores en un barrio residencial predominado por personas mayores de 50-60 años) y la necesidad de espacios de reunión o de descanso de calidad y al aire libre en sus propias viviendas (terrazas y balcones).

Se reconoce gracias a este estudio la necesidad de implementar la estrategia Aura la cual da cabida a la gran mayoría de los requerimientos de los individuos.

Solar Decathlon Proyecto Aura tiene como finalidad el fomentar en los estudiantes la búsqueda de diseños de casas energéticamente eficientes y que a su vez sean asequibles y mejoren la salud de los individuos que la ocupan. Las reglas que conforman la prueba de salud y confort no se acercan al concepto de Confort real antes mencionado, ya que es necesario tener en cuenta aspectos sociales, culturales y los propios de la persona que la definen físicamente. Se considera que son aspectos a tener en cuenta por los organizadores para crear una prueba con total concordancia con la realidad del tema.

Los conocimientos adquiridos por la transdisciplinariedad, creada gracias al equipo Aura de la Universidad de Sevilla, entre arquitectos, médicos, ingenieros, comunicadores, etc... (sobre todo entre los dos primeros que tienen como objetivo común la salud del ser humano, el confort y el bienestar) deberían integrarse en la formación de los creadores de espacios habitables. Creando así una nueva herramienta que permita crear un hábitat saludable y confortable para la vida de las personas que lo ocupan, creando un espacio seguro y que proporcione estabilidad para prosperar en temas laborales, sociales o simplemente formar una familia en las mejores condiciones..

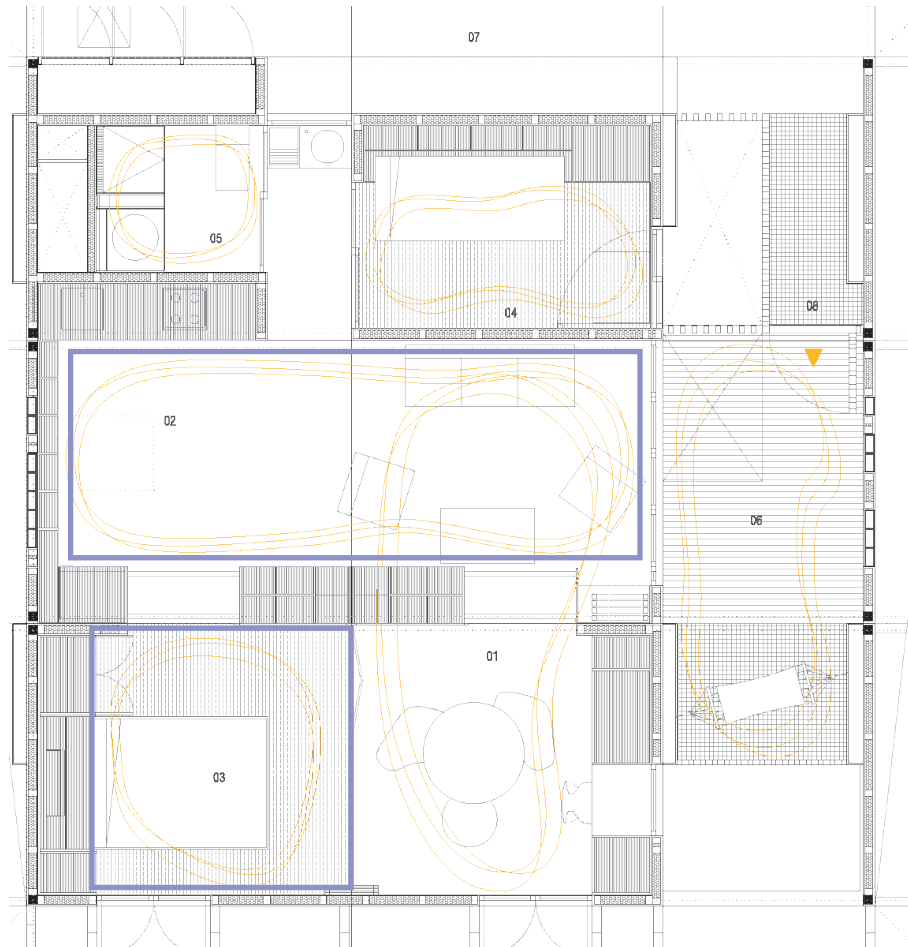
1. Birthdate	
2. Sex	
3. <u>Weighth</u>	
4. <u>Heighth</u>	
5. Clinical history	a. Respiratory allergy
	b. Food allergy
	c. Any chronic disease
	d. I receive medical treatment
	e. I have been surgically operated
	f. I'm healthy
6. Consume of any of the following substances	a. Alcohol
	b. Tobacco
	c. Marihuana
	d. Hashish
	e. Others
7. Digestive problems during your stay	a. Diarrhea
	b. Constipation
	c. Abdominal pain without diarrhea or vomiting
	d. Vomiting
	e. Pyrosis
	f. I was perfectly at the digestive level

8. Respiratory problems during your stay	<ul style="list-style-type: none"> a. Cough b. Respiratory difficulty (such as asthma, whistles, etc.) c. I was great at the respiratory level
9. Neurological problems during your stay	<ul style="list-style-type: none"> a. Headache or migraine b. Motor deficit (loss of strength) c. Sensory deficit (loss of sensibility) d. Loss of vision e. Insomnia problems f. Feeling of exhaustion or lack of sufficient rest
10. Joint or bone problems during your stay	<ul style="list-style-type: none"> a. Bone fracture b. Ankle sprain c. Wrist sprain d. Contusion (blows by fall) e. Trauma with a tool (hammering somewhere, hit with structure...)

11. Skin or mucous lesions	a. Sun burn
	b. Burn by some instruments or hot utensil with flame
	c. Hives or allergies on the skin (hives, redness, itching...)
	d. Insect bite (describe later if mosquitoes, spiders, wasp...)
	e. Lesion type abrasion or abrasion by rubbing when falling
	f. Cuts in the skin
	g. Conjunctivitis or lesions on the lips or in the mucosa of the mouth
12. Infectious processes	a. Pharyngitis or tonsillitis
	b. Otitis
	c. Pneumonia
	d. Diarrhea
	e. Urinary infection
	f. Skin infection
	g. Infection in genital area
	h. Dental problems (pain, phlegmon, etc.)

Fig. 35
 Tabla 5. Encuesta sobre salud
 Proyecto Aura, 2019

Como hemos comentado al principio del trabajo, el prototipo era medido por unos sensores en puntos estratégicos para conocer el “confort” estos sensores medían solo los parámetros ambientales, esto significa que el dato de confort, aparte de ser correcto, estaba incompleto. En las siguientes imágenes se muestra en un recuadro de color donde se tomaron esos datos, en el living room (sala de estar) y en las habitaciones, en las estancias de día y de noche



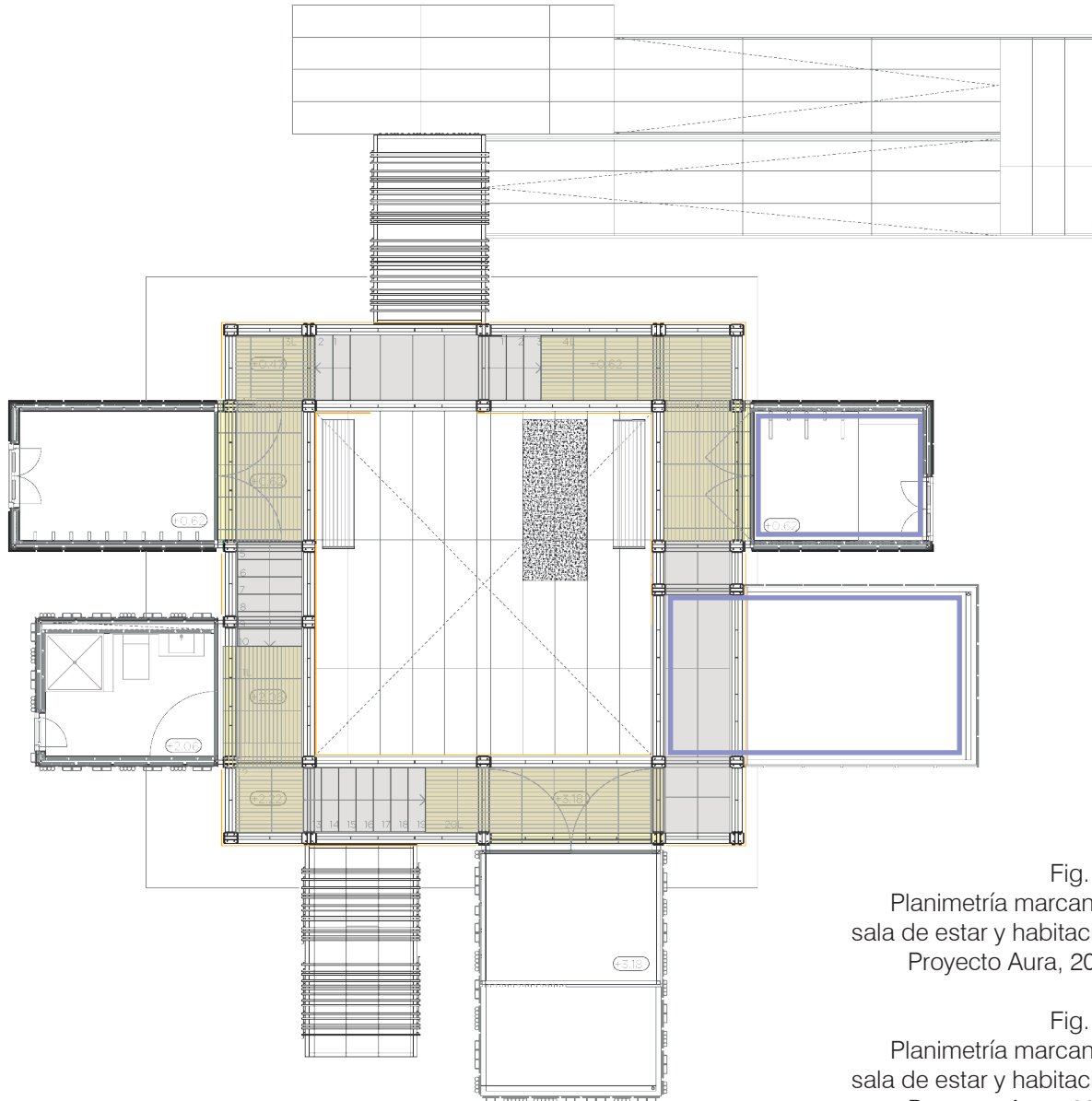


Fig. 36
 Planimetría marcando
 sala de estar y habitación
 Proyecto Aura, 2015

Fig. 37
 Planimetría marcando
 sala de estar y habitación
 Proyecto Aura, 2019

5.- ENCUESTA: PROPUESTA DE NUEVA PRUEBA EN SOLAR DECATHLON

Tras conocer los parámetros y factores que afectan al Confort, las pruebas medibles que se hacen a día de hoy en concursos internacionales, la influencia que tiene la arquitectura no solo en lo físico sino en lo psíquico y por último la importancia de la salud en la calidad del confort, he analizado que para conocer el confort real hay que generar encuestas que den valores numéricos a las sensaciones del individuo. Hay muchos parámetros medibles, pero muchos otros no, por ello vamos a diferenciar los parámetros clásicos de estudio (ambientales) y analizaremos los 5 tipos de confort sensoriales.

Se realizará una encuesta previa parecida a la realizada en 2019 por el equipo solar Decathlon para percibir la salud propia que tienen antes de acceder a la vivienda o prototipo. Tras la visita se hará una segunda encuesta que dará una puntuación añadida a la anterior según la percepción del individuo sobre el espacio, gracias a ello podremos descubrir la cantidad de afectación que genera el prototipo en las personas. La intención de la prueba es la utilización en concursos, para tener unos resultados fiables para su posterior evaluación. El único requisito de esta encuesta es que los encuestados tienen que ser los mismos en todos los prototipos. Una buena prueba estaría compuesta por la máxima cantidad de personas por cada tipo de factor personal cuantitativo, estos son: Nivel cultural, económico, edad y sexo. Las cuales permitiría saber la variedad que existe en la percepción entre estos grupos.

La primera parte de la encuesta contará con parte de la encuesta realizada por el equipo Aura, en especial mención al Doctor Antonio Millán, encargado de esta misma. En ella se analizarán los datos de Salud previa de los encuestados para obtener una respuesta sobre como entran en el prototipo. Aparte de esto, se realizará una encuesta dentro de la misma regulada en toda España, en este caso es obtenida de la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía, que es usado para medir el apoyo social percibido por los ciudadanos españoles.

A continuación, es necesario medir como el prototipo afecta a los usuarios que lo visitan mediante una serie de preguntas. Estas preguntas están basadas en la capacidad de percepción de los mismos visitantes con respecto al confort que les genera el prototipo. Estas preguntas están directamente relacionadas con el aspecto mencionado con anterioridad, la falta de estudio de los factores de Diseño , los parámetros personales y los parámetros socio-culturales.

“Desglose de la Nueva Prueba”

La primera parte de la prueba la conforman 3 grupos de preguntas, uno primero en el que se le preguntan por los factores socioculturales del individuo, en el segundo tratamos los factores personales medibles y por último en el tercer grupo nos encontramos preguntas sobre los factores personales no medibles como son los de aspecto social.

En la primera parte encontramos los factores socioculturales del individuo, estos datos nos dan la opción de conocer los factores del entorno social, económico y cultural. Todos estos datos se preguntan con franjas de valores:

- Género
- Estudios
- Situación Actual
- Ingresos

En cuanto a la puntuación no computa pero sirve de filtro en el que conocemos en que sector o de que parte de la sociedad pertenece, para así conocer la opinión de la mayoría de sectores.

La segunda parte trata de los factores personales medibles relacionados con la salud que afectan al individuo:

- Historial Médico (Nivel y tipo de limitación que provoca en el individuo)
- Índice de Masa Corporal (IMC): Edad, Altura y Peso
- Consumo de Sustancias

Cuenta con una puntuación dividida en la que contamos con 5 puntos de base dando por hecho la buena salud física o mental del individuo antes de entrar el prototipo. Estos 5 puntos se van descontando por ejemplo al marcar en historial médico la casilla de intervención quirúrgica con un nivel de limitación 4, acabas perdiendo puntos de tu salud inicial.

En la última parte estamos acercándonos a la parte de los factores personales no medibles, estos los vamos a recoger con una encuesta homologada y utilizada por el gobierno español llamada DUKE-UNC 11.

En ella aparecen las siguientes preguntas que intentan cuantificar la percepción del individuo ante el aspecto social que le relaciona con el entorno:

- Recibo visitas de mis amigos y familiares
- Recibo ayuda en asuntos relacionados con mi casa
- Recibo elogios y reconocimientos cuando hago bien mi trabajo
- Cuento con personas que se preocupan de lo que me sucede
- Recibo amor y afecto
- Tengo la posibilidad de hablar con alguien de mis problemas en el trabajo o en casa
- Tengo la posibilidad de hablar con alguien de mis problemas personales y familiares
- Tengo la posibilidad de hablar con alguien de mis problemas económicos
- Recibo invitaciones para distraerme y salir con otras personas
- Recibo consejos útiles cuando me ocurre algún acontecimiento importante en mi vida
- Recibo ayuda cuando estoy enfermo en cama

En esta parte social, la puntuación se cuantifica con la media de las contestaciones en las preguntas, conformándose ahí los 5 puntos restantes de la primera encuesta.

La segunda parte de la prueba cuantifica la percepción del individuo de todos los aspectos relacionados con el confort. Estos son los parámetros ambientales y de diseño, los factores personales y los socioculturales.

Así conoceremos la percepción que tiene el individuo de todos los aspectos no medibles que genera el prototipo (entorno) en el encuestado (individuo). Las preguntas son las siguientes:

- ¿La distribución interior del prototipo cómo me influye?
- ¿El diseño exterior del prototipo cómo me influye?
- ¿La relación interior-exterior del prototipo cómo me influye?
- ¿Cómo de comfortable el acceso al prototipo?
- ¿El mobiliario cómo me influye?
- ¿La orientación del prototipo como me influye?
- ¿La vegetación del prototipo como me influye?
- ¿El equipamiento (ordenadores, domótica ...) del prototipo cómo me influye?
- ¿Las instalaciones del prototipo cómo me influyen?
- ¿Cómo percibo las condiciones térmicas del prototipo?
- ¿Cómo percibo las condiciones acústicas del prototipo?

- ¿Cómo percibo las condiciones olfativas del prototipo?
- ¿Cómo me afecta de manera psicológica el prototipo? (me transmite calma, me altera, me da concentración...)
- ¿Como percibo la calidad del aire del prototipo?
- ¿Percibo humedad en el prototipo?
- ¿Cual es el nivel de expectativa que tengo con el prototipo?

En esta parte segunda encuesta se puntúa cada pregunta dependiendo de la influencia de 1 a 5, siendo: 1.- Influye de manera negativa --- 3.- No influye --- 5.- Influye de manera positiva.

Con esta encuesta si tenemos un valor positivo, se le añadiría a la puntuación de la anterior encuesta y así finalmente conoceríamos el impacto que tendría el prototipo en el individuo

“Conclusión”

Hemos hablado de Vincent Van Gogh y el paso del tiempo en su pintura para mostrar como el confort se forma de algo más que solo aspectos ambientales del entorno que son medibles. Hay mucho más que eso y durante este estudio hemos visto los múltiples aspectos que nos acaban afectando a nuestra salud y confort con respecto al entorno social y al entorno construido. Esto nos muestra que el factor psicológico acaba siendo el más importante de todos, la percepción de un lugar es la que de manera definitiva nos hace sentir confort o no; si vivimos en una vivienda que tiene unos parámetros ambientales perfectos pero la sociedad que nos rodea no nos beneficia o tenemos rutinas que afecten a nuestro confort, vamos a perder por completo la percepción de esos primeros parámetros y nos concentraremos en lo que nos esta provocando la falta de confort.

Esto es un símil a el proyecto Aura, cuando tenemos la capacidad de generar una interdisciplinariedad que este en sintonía y todos los miembros actúen con consonancia hara que el proyecto sea perfecto; igual pasa con el confort, si cualquiera de los aspectos que conforman esa sinergia llamada confort falla, el resto van a caer. Esto es culpable como hemos hablado del aspecto psicológico, de la expectativa con la que estamos en la situación y el tiempo que estemos en ella.

En definitiva, la conexión entre lo medible y lo no medible es lo que realmente nos da el caracter de un edificio con respecto al confort de la vivienda. Es decir, la conclusión a nuestro trabajo es la necesidad de una prueba que mida el confort real, dando la capacidad de conocerlo de manera mas certera según la percepción del individuo mediante una encuesta.

Esta nueva encuesta propuesta (no medible) será añadida a la actual prueba donde se miden los parámetros ambientales (medibles) generándose en la sinergia de lo medible y no medible la nueva prueba de “Condiciones de Salud y Confort”.

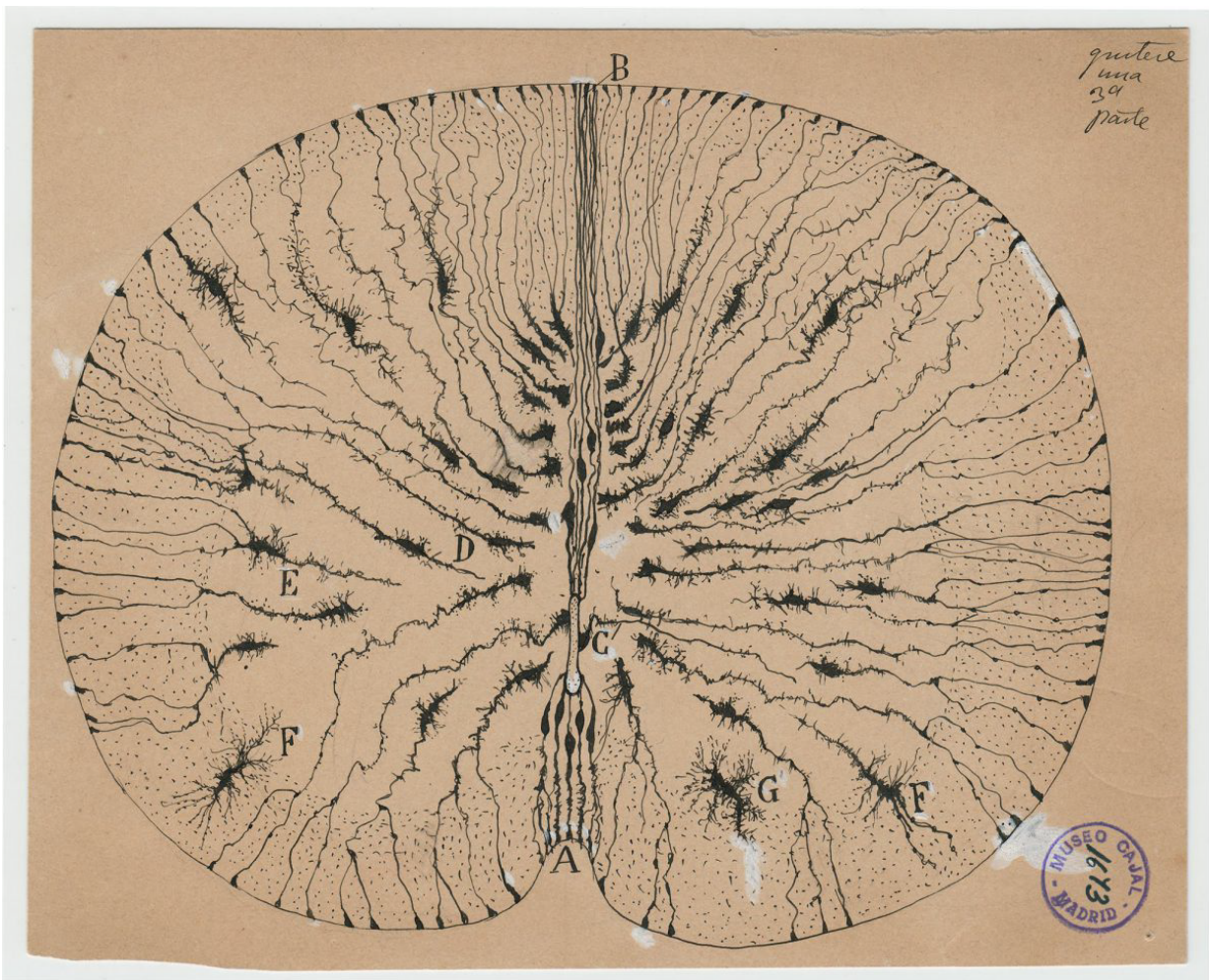




Fig. 38
Dibujo detallado de las Células del cerebro
Santiago Ramón y Cajal, 1890

Fig. 39
La noche estrellada
Vincent Van Gogh, 1889

Ramón y Cajal fue el primero en sugerir que las células individuales estructuran el cerebro. Fue en la década de 1890, cuando creó dibujos detallados para ilustrar sus hallazgos ayudados por el microscopio.

Sus representaciones ganaron el Premio Nobel y son, incluso ahora, valiosas fuentes de información neurológica. Los dibujos de tinta sobre papel a veces recuerdan a una sección ampliada de La noche estrellada de Vincent van Gogh (1889) o un árbol con muchas ramas. Este símil de alguna manera muestra la relación del cerebro con la arquitectura, mediante la percepción del espacio.

Encuestado		Nº	
------------	--	----	--

Fecha, Hora	
-------------	--

Género	Hombre <input type="checkbox"/>	Mujer <input type="checkbox"/>	N/C <input type="checkbox"/>
--------	---------------------------------	--------------------------------	------------------------------

Estudios	Graduado Escolar <input type="checkbox"/>	Graduado Medio <input type="checkbox"/>	F.P. <input type="checkbox"/>	Universitario <input type="checkbox"/>
----------	---	---	-------------------------------	--

Situación Actual	Estudiante <input type="checkbox"/>	Trabajo Parcial <input type="checkbox"/>	Trabajo Completo <input type="checkbox"/>
	Desempleado con Prest. <input type="checkbox"/>	Desempleado sin Prest. <input type="checkbox"/>	Jubilado <input type="checkbox"/>

Ingresos	0-500 <input type="checkbox"/>	500-1000 <input type="checkbox"/>	1000-1500 <input type="checkbox"/>	1500-2000 <input type="checkbox"/>	2000-X <input type="checkbox"/>
----------	--------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------

Historial Médico Marcar la casilla en caso de tener alguno de estos aspectos (al marcar la que posea, señalar según la escala el nivel de limitación)	Nivel Limitación: 1.-Limitación leve --- 5.- Limitación total de actividad habitual					
	Alergia Respiratoria <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	Alergia Alimenticia <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	Enfermedad Crónica <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	Tratam. Medicinal <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	Intervención Quirúrgica <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	Otros: _____ <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

Tipo de Limitación	Visual <input type="checkbox"/>	Auditiva <input type="checkbox"/>	Desplazam. <input type="checkbox"/>	Mental <input type="checkbox"/>
--------------------	---------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------

Otro: _____ <input type="checkbox"/>

Edad		Altura		Peso	
------	--	--------	--	------	--

Nivel de actividad	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
--------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

Consumición de Sustancias (en caso de marcar una casilla, señalar el nivel de consumo)	Número de Uds diarias: 1.- 1 a 5 -- 2.- 6 a 10 -- 3.- 11 a 15 -- 4.- 16 a 20 -- 5.- 20 o más					
	Tabaco <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	Alcohol <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	Marihuana, Hachís... <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	Cocaína, LSD... <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
	Otro: _____ <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

Test Social (DUKE-UNC)

Responder en función de la siguiente escala

- | | | | | |
|---------------------------------|---------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| 1.- Mucho menos de lo que deseo | 2.- Menos de lo que deseo | 3.- Ni mucho ni poco | 4.- Casi como deseo | 5.- Tanto como deseo |
|---------------------------------|---------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|

Recibo visitas de mis amigos y familiares

1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

Recibo ayuda en asuntos relacionados con mi casa

1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

Recibo elogios y reconocimientos cuando hago bien mi trabajo

1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

Cuento con personas que se preocupan de lo que me sucede

1

2

3

4

5

Recibo amor y afecto

1

2

3

4

5

Tengo la posibilidad de hablar con alguien de mis problemas en el trabajo o en casa

1

2

3

4

5

Tengo la posibilidad de hablar con alguien de mis problemas personales y familiares

1

2

3

4

5

Tengo la posibilidad de hablar con alguien de mis problemas económicos

1

2

3

4

5

Recibo invitaciones para distraerme y salir con otras personas

1

2

3

4

5

Recibo consejos útiles cuando me ocurre algún acontecimiento importante en mi vida

1

2

3

4

5

Recibo ayuda cuando estoy enfermo en cama

1

2

3

4

5

Encuestado

Nº

Fecha, Hora

¿En terminos generales segun mi percepción me parece un Prototipo Confortable?

Sí

No

¿Cómo percibo los siguientes aspectos con respecto al confort relacionado con el prototipo?

Siendo: 1.- Influye de manera negativa --- 3.- No influye --- 5.- Influye de manera positiva

¿La distribución interior del prototipo cómo me influye?

1

2

3

4

5

¿El diseño exterior del prototipo cómo me influye?

1

2

3

4

5

¿La relación interior-exterior del prototipo cómo me influye?

1

2

3

4

5

¿Cómo de confortable el acceso al prototipo?

1

2

3

4

5

¿El mobiliario cómo me influye?

1

2

3

4

5

¿La orientación del prototipo como me influye?

1

2

3

4

5

¿La vegetación del prototipo como me influye?

1

2

3

4

5

¿El equipamiento (ordenadores, domótica ...) del prototipo cómo me influye?

1

2

3

4

5

¿Las instalaciones del prototipo cómo me influyen?

1

2

3

4

5

¿Cómo percibo las condiciones térmicas del prototipo?

1

2

3

4

5

¿Cómo percibo las condiciones acústicas del prototipo?

1

2

3

4

5

¿Cómo percibo las condiciones olfativas del prototipo?

1

2

3

4

5

¿Cómo me afecta de manera psicológica el prototipo?(me transmite calma, me altera, me da concentración...)

1

2

3

4

5

¿Como percibo la calidad del aire del prototipo?

1

2

3

4

5

¿Percibo humedad en el prototipo?

1

2

3

4

5

¿Cual es el nivel de expectativa que tengo con el prototipo?

Muy poca

Poca

Normal

Bastante

Mucha

6.- BIBLIOGRAFÍA

- (1) Constitución de la Organización Mundial de la Salud. 1946. USA. OMS
 - (2) L. Barona, J. (2009) Génesis y dimensiones del higienismo. Lars, cultura y ciudad (15)
 - (3) Web Solar Decathlon ; Web Oficial de la organización de Solar Decathlon 2019.
http://sde2019.hu/about/sde19_in_hungary.html
 - (4) Dijkstra, Pieterse & Pruyn 2006 citado por Golembiewski (Arquitectura Salutogénica)
 - (5) Beuchemin & Hays 1996, 1998 citado por Golembiewski (Arquitectura Salutogénica)
 - (6) Scientifics reports. Quantifying the impact of scenic environement on health
 - (7) Architecture for Wellbeing and Health
 - (8) Nudge: Mejorar la Salud, la prosperidad y la felicidad por Richard thaler y Cass Sustein, 2008
- Arquitectura y energía natural. Edicions UPC, Universitat Politècnica de Catalunya.
 - Edificios y Salud, 7 Llaves para un edificio saludable, (2020) Consejo Gral de C. O. de Médicos y Consejo Gral de C. O. de la Arquitectura Técnica de España.
 - Confort Ambiental, Curso de Arquitectura Bioclimática, Architecture, Engineering, Training & Development Solutions

- Francisco José Rubio González (2006), Viviendas y entornos residenciales saludables, Congreso Nacional del Medio Ambiente, Cumbre del desarrollo sostenible,
- Estudio Social Consejería de Salud de la Junta de Andalucía, Cuestionario DUKE-UNC-11
- Broadhead WE, Gehlbach SH, Degruy FV, Kaplan BH. The Duke-UNK functional social support questionnaire: measurement of social support in family medicine patients. Med Care 1988; 26: 709-23.
- Bellón JA, Delgado A, Luna J, Lardelli P. (1996) Validez y fiabilidad del cuestionario de apoyo social funcional Duke-UNC-11. Aten Primaria; 18: 153-63.
- Wargocki P, Lagercrantz L, Witterseh T, Sundell J, Wyon DP, Fanger PO. (2002) Subjective perceptions, symptom intensity and performance: a comparison of two independent studies, both changing similarly the pollution load in an office. Indoor Air.
- WHO. (2004) Fourth Ministerial Conference on Environment and Health. Review of evidence on housing and health. Copenague: World Health Organization. Europe.
- Jackson, R.J. (2003) 'The Impact of the Built Environment on Public Health: An Emerging Field', American Journal of Public Health.
- Elena do Campo - Ana Seco López (2021) .Confort y Salud: Cuantificación, cualificación e influencia real en las condiciones de confort de los núcleos plurifamiliares de la barriada de San Pablo. Trabajo de Fin de Grado, Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Sevilla, US
- Grupo de trabajo GBCe salud. (2020), SALUD, ESPACIOS, PERSONAS

- Álvarez LS. Los estilos de vida en salud: del individuo al contexto. Rev. Fac. Nac. Salud Pública 2012; 30
- Metodología Encuesta Nacional de Salud 2017 ENSE 2017
- Guías de Sostenibilidad del Plan de Calidad de la Vivienda y la Edificación de la Generalitat Valenciana. (2014). Guía de estrategias de diseño pasivo para la edificación
- López de Asiain Alberich, María. (2003). Estrategias bioclimaticas en la Arquitectura
- Proyecto Aura (2015) Solar Decathlon LatinAmerica&Caribbean 2015.
- Proyecto Aura (2019) Solar Decathlon Europe 2019.
- Rafael Herrera-Limones, Antonio Millán-Jiménez, Álvaro López-Escamilla, Miguel Torres-García (2020) .Salud y habitabilidad en los concursos universitarios Solar Decathlon: cuantificación estadística e influencia real en las condiciones de confort. Artículo, Escuela Tecnica Superior de Arquitectura, Sevilla, US
- Antonio Millán-Jiménez, Rafael Herrera-Limones, Emma López-Rubio, Álvaro López-Escamilla(2020) .Confinamiento, confort y salud:análisis de lainfluencia real del encierro domiciliario de emergencia durante la pandemia Covid-19 en estudiantes universitarios. Artículo, Escuela Tecnica Superior de Arquitectura, Sevilla, US
- Rafael Herrera-Limones, Ángel Luis León-Rodríguez and Álvaro López-Escamilla (2019). Solar Decathlon Latin America and Caribbean: Comfort and the Balance between Passive and Active Design. Artículo, Escuela Tecnica Superior de Arquitectura, Sevilla, US
- Más allá del "Cura te ipsum" Carto-grafías de la salud (2022) Félix de la Iglesia Salgado

“Listado de Figuras”

- Fig. 1.- Ventana mirando hacia el parque, Caspar David Friedrich, 1837
- Fig. 2.- Morning Sun, Hopper, 1952
- Fig. 3.- Esquema relación Individuo-Edificio-Entorno, Autoría propia
- Fig. 4.- Esquema conexiones, Autoría propia
- Fig. 5.- Los niños y adultos que cosen ropa, finales s. XIX
- Fig. 6.- Éxodo rural, finales s. XIX
- Fig. 7.- Plan Ildefons Cerdá Ensanche de Barcelona, 1860
- Fig. 8.- Plan Marqués de Pombal, Lisboa, 1758
- Fig. 9.- Plan Barón Haussmann, Paris 1853
- Fig. 10.- Participaciones Proyecto Aura, Universidad de Sevilla
- Fig. 11.- Logo Proyecto Aura, Universidad de Sevilla
- Fig. 12.- Tabla 1. Comparativa de pruebas en las diferentes convocatorias participadas, Autoría propia
- Fig. 13.- Tabla 2. Rango de puntuación de las sub-categorías de la prueba de confort en SDLAC2015

- Fig. 14.- Esquema sobre la valoración del confort en Solar Decathlon, Autoría propia
- Fig. 15.- Collioure intérieure, Henri Matisse, 1905
- Fig. 16.- Esquema de relaciones Arquitectura-Medicina-Salud-Confort, Autoría propia
- Fig. 17.- El dormitorio de Arlés, Vincent Van Gogh, 1888
- Fig. 18.- Dormitorio del Hospital de Arlés, Vincent Van Gogh, 1889
- Fig. 19.- Ventana abierta a la calle Ponturi, Pablo Picasso, 1920
- Fig.20.- Intérieur avec palette, Georges Braque, 1942
- Fig. 21.- Office in a Small City, Edward Hopper, 1953
- Fig. 22.- Tabla 3. Parámetros del Confort, Autoría propia
- Fig.23.- Tabla 4. Factores del Confort,Autoría propia
- Fig. 24.- Metaphysical Interior of studio, Giorgio de Chirico, 1948
- Fig. 26.- Esquema conjunto de aspectos que afectan realmente al individuo, Autoría propia
- Fig. 27.- Lectrice posant son coude sur la table, Henri Matisse, 1923
- Fig. 25.- Sun in an Empty Room, Edward Hopper, 1963

- Fig. 28.- Hotel room, Edward Hopper, 1931
- Fig. 29.-Night Windows, Edward Hopper, 1928
- Fig. 30.- Presentación propuesta, Proyecto Aura, 2019
- Fig. 31.- Presentación propuesta, Proyecto Aura, 2015
- Fig. 32.- Dibujos propuesta, Proyecto Aura, 2015
- Fig. 33.- Conceptos propuesta, Proyecto Aura, 2019
- Fig. 34.- Dibujos propuesta, Proyecto Aura, 2019
- Fig. 35.- Tabla 5. Encuesta sobre salud, Proyecto Aura, 2019
- Fig. 36.- Planimetría marcando sala de estar y habitación, Proyecto Aura, 2015
- Fig. 37.- Planimetría marcando sala de estar y habitación, Proyecto Aura, 2019
- Fig. 38.- Dibujo detallado de las Células del cerebro Santiago Ramón y Cajal, 1890
- Fig. 39.- La noche estrellada, Vincent Van Gogh, 1889



*“Una búsqueda constante de la percepción de la Arquitectura por medio de los sentidos...
Porque la arquitectura, la salud y el confort no son solo imagen, datos y mediciones...”*