

## **ESPACIO FLUIDO Y ESPACIO ADITIVO: COMPORTAMIENTO LUMÍNICO DE LA VIVIENDA EN BLOQUE PLURIFAMILIAR**

**A. Laín Palacios & H. Coch Roura**

Arquitectura, Energía y Medio Ambiente (AIEM) - Departamento de Construcciones Arquitectónicas 1.  
Universidad Politécnica de Cataluña – Escuela de Arquitectura Diagonal 649 7a planta - 08028 Barcelona, España  
tel. 34-934016422 fax. 34-934016426 e-mail. [alp@coac.net](mailto:alp@coac.net)

**RESUMEN:** El trabajo muestra un primer análisis, desde el punto de vista lumínico, del desarrollo de la vivienda a partir de la estandarización de la luz artificial.

El estudio tiene como objetivo buscar la eficacia lumínica de algunas viviendas frente a otras, teniendo en cuenta diversos factores tales como distribución, altura de forjados, elementos interiores de paso y conducción de la luz, así como los elementos exteriores de captación y filtración de la misma.

Del análisis se determina que las viviendas anteriores a la iluminación eléctrica son más eficientes lumínicamente que las posteriores y que contrariamente, las exigencias de confort lumínico han ido en aumento, a lo largo de este desarrollo, de la mano de la luz artificial, esclavizándolas a lo largo de su vida a un sobreconsumo innecesario.

“La machine a habiter” de la que hablaba Le Corbusier tiene actualmente pocas prestaciones frente a un excesivo consumo, incluyendo el coste ambiental.

**Palabras clave:** Arquitectura-plurifamiliar-iluminación-natural.

### **INTRODUCCIÓN**

En el diseño de viviendas es fundamental pensar en el confort de sus ocupantes. La luz como doble fuente de energía ( luz-calor), es un factor clave a tener en cuenta.

Según Brian Edwards, en las fuentes principales de emisiones de CO2 del Reino Unido, el 51% es debido a las viviendas, produciéndose el 9,8% durante su construcción y el 90,20% a lo largo de su vida. Estas emisiones, se producen por el consumo de combustibles fósiles (directamente en el edificio o en centrales generadoras), para calefacción, iluminación y ventilación, y conllevan además un sobrecosto económico para sus ocupantes.

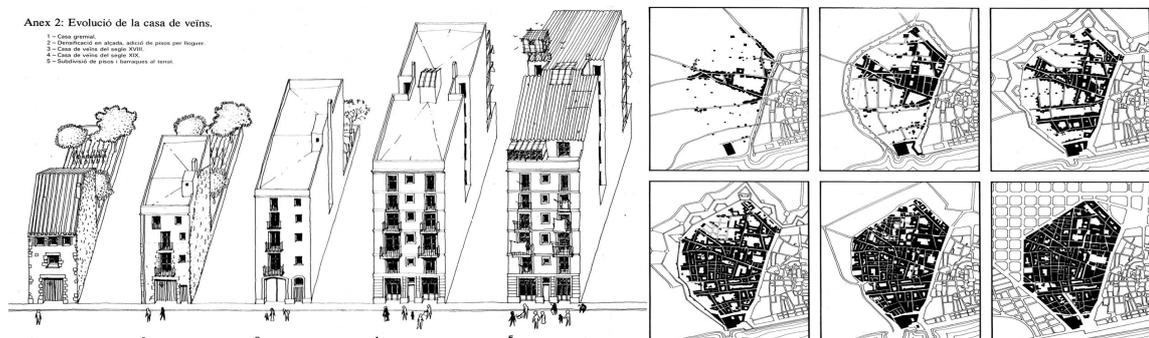
Parece fundamental, además de garantizar el confort, hacerlo de la manera más eficiente posible, garantizando mínimas emisiones y costos a lo largo de la vida útil del edificio.

Para aproximarnos a esa eficiencia desde el punto de vista lumínico, se analizan diferentes viviendas, con tipologías comparables y diferentes antigüedades; dos antes de la estandarización de la luz eléctrica y dos posteriores, hasta llegar a nuestros días.

Se trata de un análisis comparativo para buscar elementos y estrategias que han sido adoptados hasta ahora, como reflexión y punto de partida para una mayor sostenibilidad en los bloques de viviendas plurifamiliares.

### **METODOLOGÍA DE TRABAJO**

Las muestras escogidas se corresponden con la evolución de la vivienda que se produce en la ciudad de Barcelona desde el crecimiento incontrolado de la ciudad, a raíz de la explosión demográfica debida a la llamada Revolución Industrial, hasta hoy. El bloque plurifamiliar nace con la casa de vecinos del s. XIX. Se pasa de la casa-taller del medioevo al crecimiento en vertical.



De las muestras escogidas se realizan diferentes análisis gráficos en las plantas.

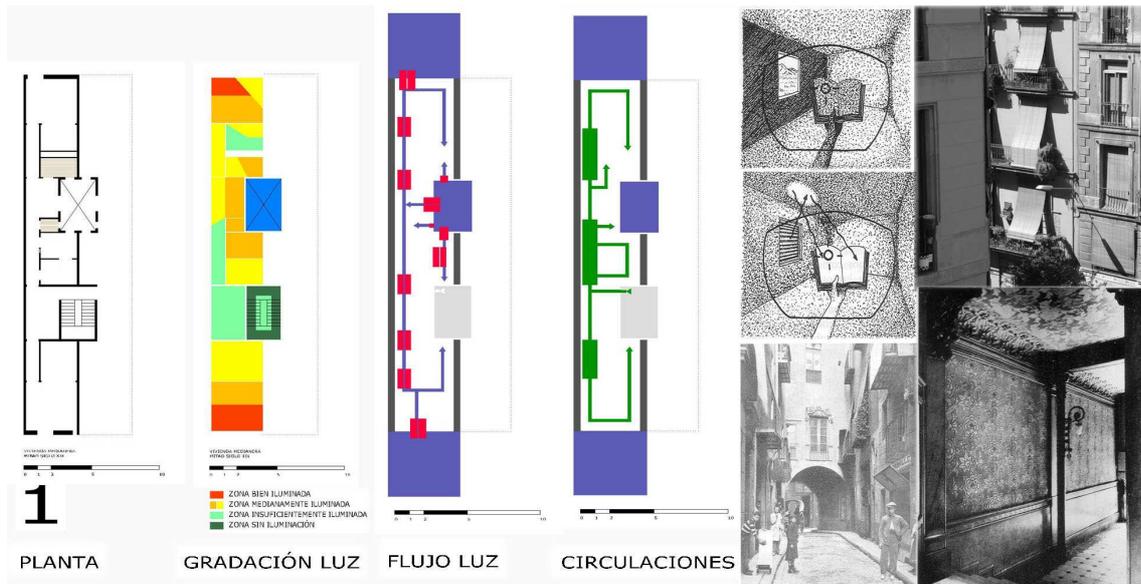
El primero es un análisis de la luz dentro de la vivienda, las diferentes manchas de colores indican su gradación, desde la zona más iluminada a la totalmente oscura.

El segundo es un análisis de los flujos lumínicos, como fluyen hacia el interior y a través de cuanta superficie vidriada pasan.

El tercero es un análisis de las circulaciones propias de los ocupantes dentro de las viviendas.

Al final de estos análisis se ha calculado el porcentaje de diferentes superficies de interés (como la superficie de fachada

exterior, de fachada a patio, la superficie de patio, de vidrio en fachadas.....), respecto a la superficie de la vivienda con la finalidad de poder compararlos directamente. Estas mediciones se exponen en unos gráficos comparativos.



**1** Casa de vecinos de mediados s. XIX. Se produce una mayor ocupación de la parcela gótica, estrecha y alargada. En muchos casos el crecimiento es tan rápido que las viviendas carecen de las condiciones adecuadas de salubridad e higiene.

#### ESTRATEGIA DISTRIBUTIVA

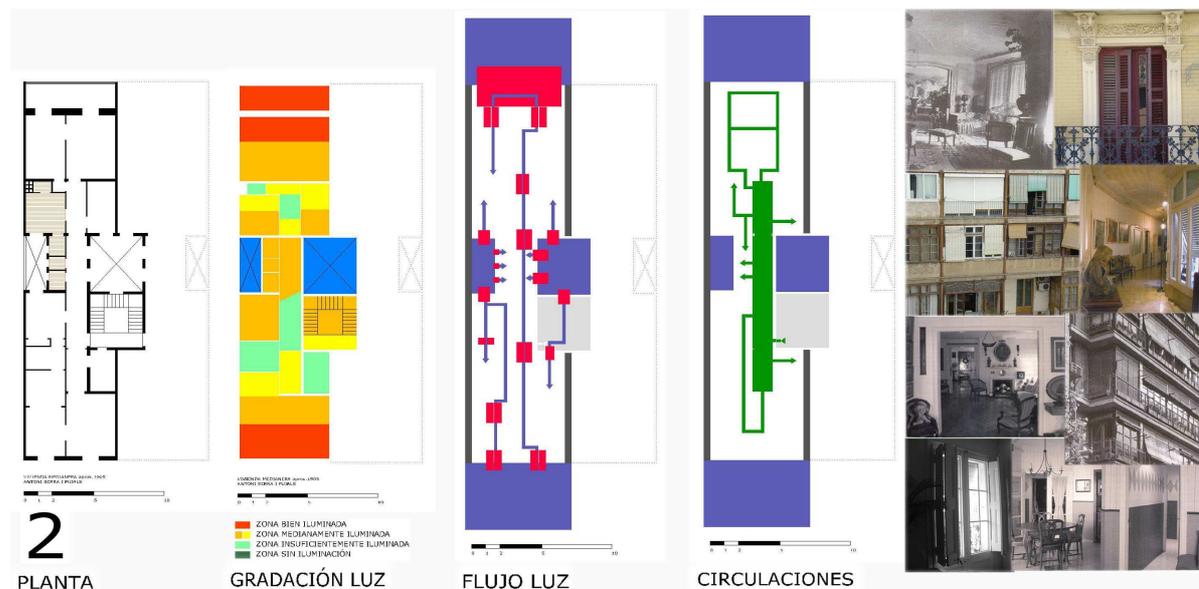
Las viviendas de profundidad elevada y estrecha crujía, se conforman además de con dos fachadas al exterior, una a la calle y otra posterior, con un espacio de luz interior o patio, abierto al exterior por la cara superior, con condiciones lumínicas intermedias entre las exteriores y las interiores, de forma que permite una cierta iluminación natural, así como la ventilación en las zonas interiores del edificio que están conectadas al patio mediante componentes de paso.

#### ELEMENTOS EXTERIORES

Como elementos de paso en fachadas, las ventanas estrechas y verticales ( de fácil integración en el sistema constructivo utilizado), favorecen la repartición de la luz hacia el interior. Las persianas de madera que protegen de la radiación solar, colaboran además al control voluntario del nivel deseado, así como de la privacidad, tan propia de nuestra cultura. Existen además otros filtros que controlan, tamizan y tratan la luz, como son las contraventanas, los visillos, siempre translúcidos, y las cortinas que ayudan a favorecer la difusión de la radiación.

#### ELEMENTOS INTERIORES

Los pasos de circulación en el interior de la vivienda se utilizan también como elementos de paso de luz. Las puertas se encuentran con parte de su superficie vidriada, translúcididad en su totalidad o hasta cierta altura, lo que permite privacidad al mismo tiempo que no detiene el flujo lumínico. Existen otros factores que favorecen la conducción y reflexión de la luz hacia el interior, así como su repartición, entre ellos los acabados blancos tradicionales de los elementos de paso ( puertas y carpinterías), o del techo. También el diseño y color de las persianas colaboran.



## 2 Viviendas entre medianeras. Antoni Serra i Pujals. 1905

Tipología típica de las primeras construcciones del ensanche barcelonés. El ensanche se concibió como un modelo de expansión territorial que nace como reacción al crecimiento demográfico de la ciudad y con clara voluntad de mejoramiento, tanto de las infraestructuras que la nueva movilidad requieren, como de las condiciones de salubridad e higiene ( en todos los campos, también el psicológico) de las viviendas y sus ocupantes.

Las ordenanzas en su inicio plantean una manzana abierta de poca ocupación y bajo volumen edificado que evoluciona rápidamente a una ocupación perimetral con tipologías entre medianeras y un aumento de la edificación, que disminuye la altura entre plantas fijándola en tres metros.

### ESTRATEGIA DISTRIBUTIVA

Se aprecia en esta planta mejoras lumínicas respecto a la anterior. Se dobla la crujía y la profundidad se alarga ligeramente. Aumenta la superficie y números de patios intermedios, lo que mejora considerablemente el nivel de iluminación en las zonas interiores, manteniéndose el hecho de que no existe ninguna estancia a la que no llegue la luz natural.

La propia distribución favorece el fluir de la luz en su interior. Se conciben los espacios como estancias abiertas a través de las cuales se pasa a otras estancias. Muchas disponen de dos accesos evitando que el flujo de circulaciones quede estancado. Espacios que fluyen, se conectan y encadenan visualmente, al mismo tiempo que el flujo de la luz.

### ELEMENTOS EXTERIORES

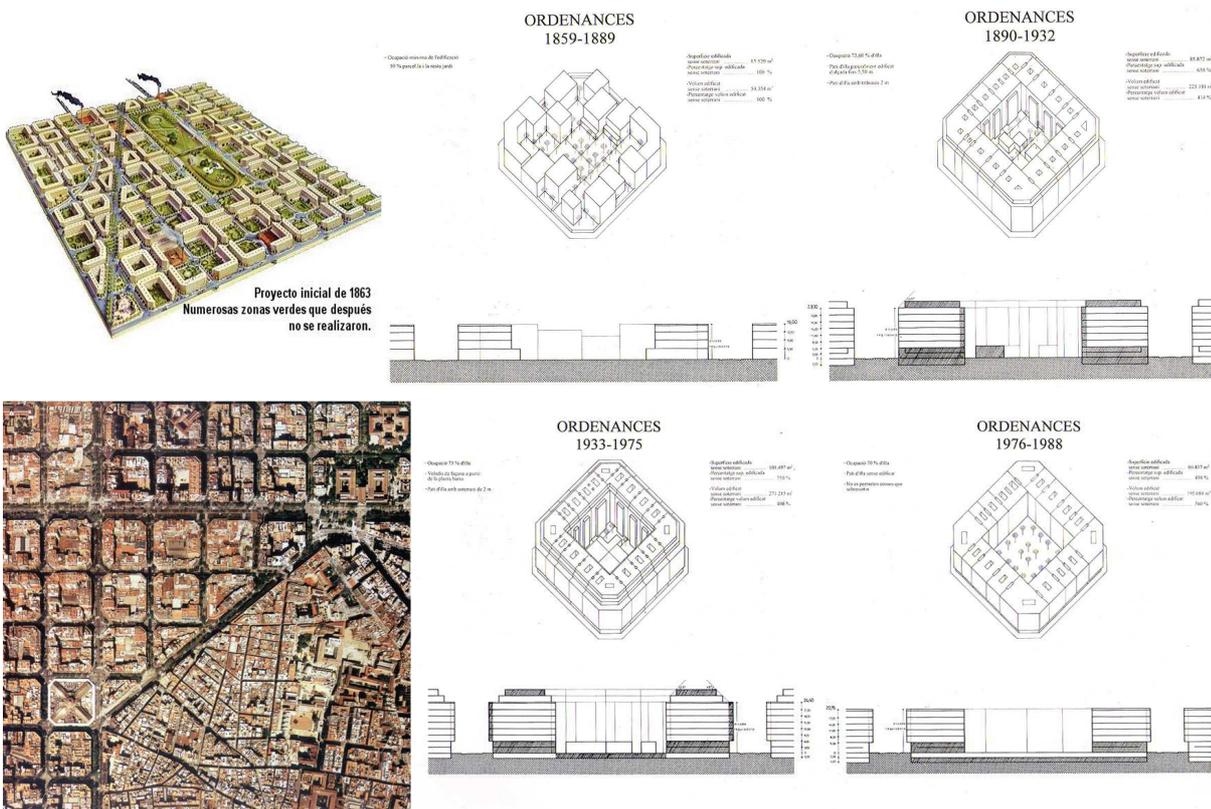
Los huecos en las fachadas exteriores han modificado ligeramente sus proporciones para favorecer el paso. Los filtros de luz se han sofisticado y la persiana enrollable se sustituye por la persiana de librillo de lamas orientables.

La fachada posterior se transforma en una galería abierta totalmente al paso de la luz exterior, separada de éste por un cerramiento acristalado y del interior, por diferentes tipos de separaciones regulables.

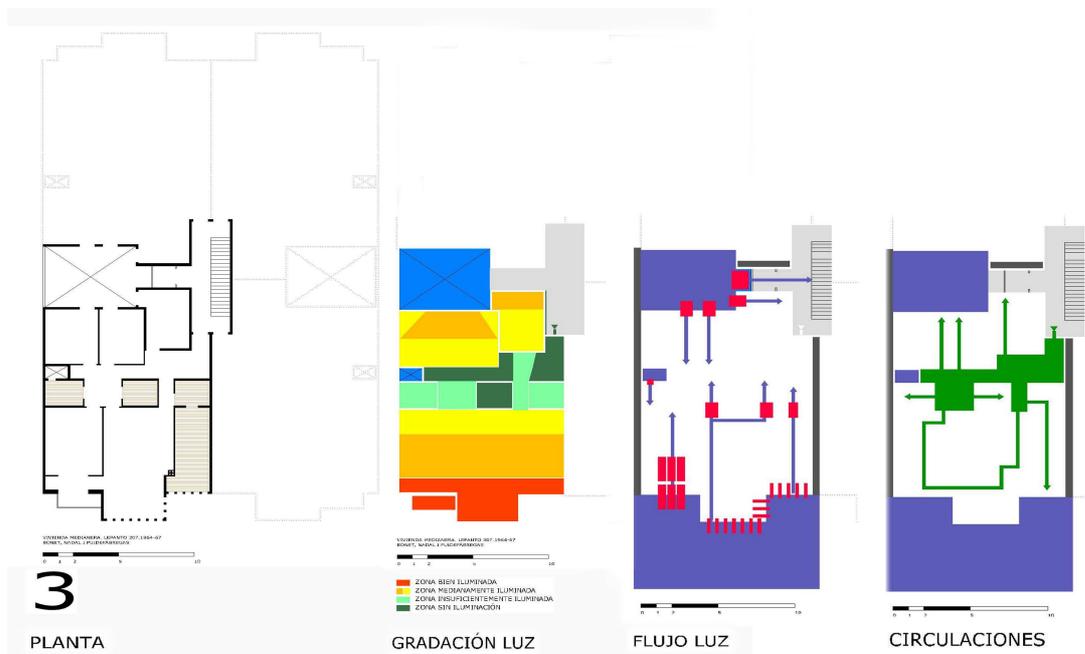
Estos espacios se pueden ocupar a voluntad, permiten el paso de la luz hacia las zonas internas, y además de contribuyen al confort climático.

### ELEMENTOS INTERIORES

Los elementos de paso interiores contribuyen al fluir de los espacios y de la luz. Las puertas en el sentido perpendicular al paso de luz se constituyen con grandes superficies vidriadas, translúcidas total o parcialmente, que permiten su paso y la privatización puntual del espacio. Algunas puertas en sentido paralelo, se constituyen con una tarja de vidrio encima de la puerta opaca, a veces esta tarja es abatible para permitir además la ventilación.



**3** Viviendas entre medianeras en la calle Lepanto, 307. Bonet i Nadal i Puigdefàbregas. 1967. Las ordenanzas del ensanche continúan modificándose para facilitar una mayor ocupación del suelo. Aumenta de nuevo la superficie edificable, se gana algo en profundidad edificable mediante cuerpos en voladizo y se permite la construcción de plantas ático y sobreático que coronan las nuevas manzanas. Con el tiempo se disminuye también la altura entre viviendas para conseguir un mayor número de plantas con una similar altura reguladora.



**ESTRATEGIA DISTRIBUTIVA**

Se aprecia que la crujía se ha triplicado respecto a la primera muestra y se ha vuelto a incrementar la profundidad de ocupación. El modelo de vivienda pasante, con todas sus ventajas luminicas y de confort en general, se sustituye por tipologías que saquen mayor rendimiento a la ocupación del suelo y a los costes constructivos, generándose más viviendas

alrededor del núcleo vertical de comunicaciones, generalmente cuatro, en lugar de las dos tradicionales. Esto lleva a concentrar toda la comunicación de la vivienda con el exterior en una sola fachada. Además de tener claras desventajas en otros ámbitos (ventilación, climatización...), la vivienda queda condenada a una sola orientación y en algunos casos, ésta será a Norte, resultados totalmente contrarios al espíritu original del planeamiento del ensanche, que buscaba que todas las viviendas recibiesen unas horas de sol al día.

En el caso analizado, el arquitecto pliega la piel de la fachada con el fin de conseguir un mayor desarrollo de la superficie en contacto con el exterior y mantiene el elemento patio, que intenta “sustituir” a la fachada posterior con claras desventajas. Llama la atención en la planta la existencia de zonas con imposibilidad total de iluminación natural por causa de la distribución. Ésta ha cambiado sustancialmente, los espacios no fluyen ni se suceden, sino que son espacios estancos, a los que se accede por un único punto a través de un distribuidor que no posee otro uso que el ir accediendo a las diferentes compartimentaciones. Se ha cambiado el modelo orgánico y unitario por un modelo que se genera por adición de espacios “autosuficientes”.

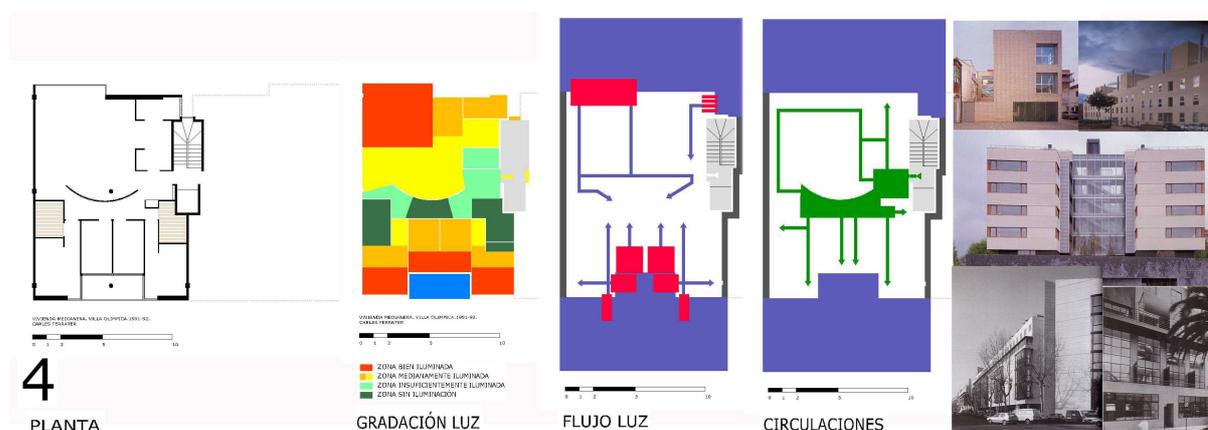
Esta nueva distribución no favorece en absoluto el flujo lumínico hacia el interior de la vivienda. La disminución de altura, también acorta la llegada de la luz al interior. Las zonas más afectadas con la nueva distribución son los baños, seguidos de los distribuidores y recibidores de la vivienda.

#### ELEMENTOS EXTERIORES

Los huecos en fachada aumentan, aunque sus proporciones y estética varían y se simplifican, desapareciendo progresivamente visillos, contraventanas y en ocasiones la propia persiana.

#### ELEMENTOS INTERIORES

Los elementos de paso se transforman, se convierten en elementos totalmente opacos, deteniendo en cada estancia el flujo lumínico.



#### 4 Vivienda entre medianeras, Villa Olímpica. Carles Ferrater 1992.

En esta última etapa y con motivo de las Olimpiadas de Barcelona, la ciudad recupera su frente marítimo continuando el trazado del ensanche con clara voluntad de recuperar el espíritu original del mismo.

#### ESTRATEGIA DISTRIBUTIVA

Se ha recuperado la tipología de vivienda pasante y se ha disminuido la profundidad. Al compararla con las dos primeras muestras, se observa rápidamente que la superficie de fachada en contacto con el exterior ha aumentado considerablemente y se ha suprimido el patio intermedio. A pesar de estas medidas muy favorables a priori (y muy poco comunes en el parque habitacional de la ciudad), siguen existiendo en la vivienda zonas condenadas a no ver la luz del sol, las más afectadas los baños, que se ven obligadas al uso forzoso de la luz artificial, sin hablar de la ventilación.

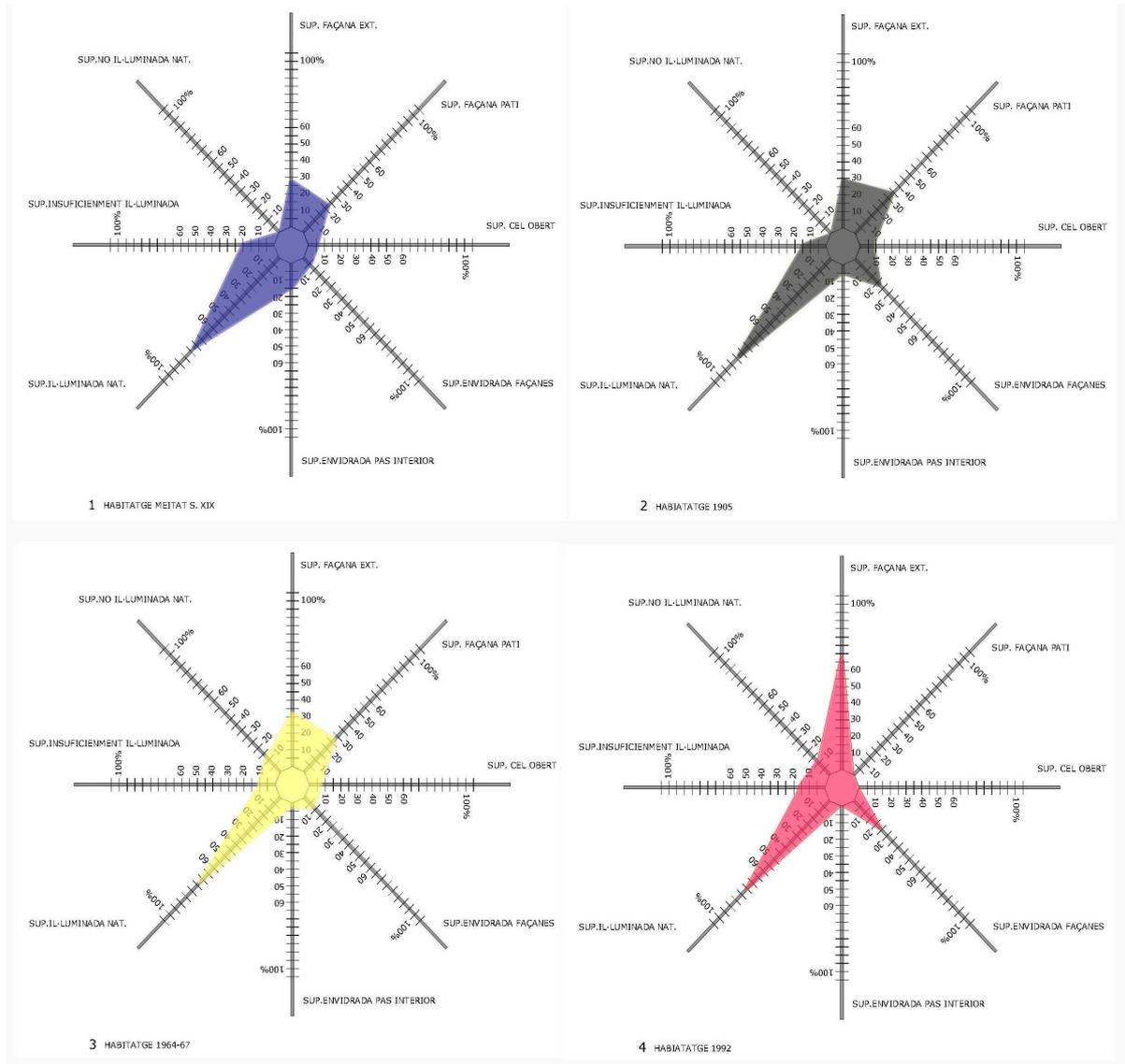
#### ELEMENTOS EXTERIORES

La superficie de los huecos es considerablemente mayor, además de que la forma de éstos ha cambiado. La ventana vertical y estrecha se ha sustituido por la ventana horizontal, con mayor problemática constructiva y peor funcionamiento lumínico. Las grandes superficies desnudas y transparentes del salón aportan mejoras al nivel de iluminación de la estancia, aunque la entrada indiscriminada de sol no satisface otras necesidades como el control de luz y sombra, la privacidad y sobretodo factores climáticos (una entrada indiscriminada de luz, es también una entrada indiscriminada de calor) teniendo en cuenta que en nuestro clima pasamos por épocas muy calurosas a lo largo del año, sin mencionar además las grandes pérdidas térmicas que suponen las superficies vidriadas en invierno, cuando hace frío.

#### ELEMENTOS INTERIORES

Los elementos de paso continúan siendo opacos sin ningún dispositivo que permita el paso del flujo lumínico.

## GRAFICOS COMPARATIVOS DE DIFERENTES PARÁMETROS ANALIZADOS



## CONCLUSIONES

De los estudios realizados se deduce que al distribuir una vivienda, se ha de tener en cuenta su iluminación natural, para aumentar la eficiencia de la misma. La luz artificial al quedar estandarizada como un bien asequible, ha ido en detrimento del uso de estrategias distributivas, apareciendo superficies obligadas al uso forzoso de la luz artificial, en lugar de aprovechar las cualidades gratuitas y sin coste ecológico del entorno.

Los componentes que tenían como misión principal mejorar la iluminación natural de los espacios interiores habitables, optimizando la distribución de la luz en las zonas periféricas y procurando una buena penetración de la luz natural hacia las zonas interiores que no tienen contacto directo con el exterior, se han ido simplificando y anulando en algunos casos.

Hasta los años veinte los huecos ocupaban menos de la cuarta parte de las fachadas y estaban protegidos por un sin número de filtros que matizaban las relaciones con el exterior.

La más importante de esas protecciones era la persiana que graduaba la entrada del sol y la luz. Este sistema de protección fácilmente graduable, daban a los interiores domésticos la calidad y los juegos sugerentes luz sombra.

La revolución formal del movimiento moderno desnudó a las ventanas de sus protecciones, tamices y control sobre la entrada de luz. La imagen de transparencia y ligereza, estética de algunas arquitecturas contemporáneas, está exagerando el tamaño de las superficies vidriadas desprotegidas hasta extremos insostenibles en nuestros climas, hecho que no implica una mejora lumínica en sus interiores.

## REFERENCIAS

- Serra, Rafael. 1999. Arquitectura y climas. 1ª edición. Ed. Gustavo Gili. Barcelona, España.
- Serra, Rafael; Coch, Helena. 1995. Arquitectura y energía natural. 1ª edición Ed. UPC. Arquitect. Barcelona, España.
- Paricio, Ignacio. 1997. La protección Solar. 3ª edición. Ed. Bisagra. Barcelona, España.

- Paricio, Ignacio. 1998. La claraboya. 3ª edición. Ed. Bisagra. Barcelona, España.
- Olgay, Victor .1998. Arquitectura y clima .2004. 1ª edición, 3ª tirada. Ed. Gustavo Gili. Barcelona, España.
- Mazria, Edward. 1983. El libro de la energía solar pasiva. 2ª edición. Ed. Gustavo Gili. Méjico-España.
- Benavent de Barberà, Pere. 1939. Como debo construir. Manual práctico. Construcción edificios. 1ª reimpression 1993. BOSCH, Casa Editorial, S.A. Barcelona ,España.
- Giol, Pere. 2001. Edificis residencials dels segles XVIII i XIX. XIII Curs de postgrau. Diagnosi, reparació i manteniment d'edificis d'habitatges. Escola de pràctica professional Josep Lluís Sert. Demarcació de Barcelona. España.
- García i Espuche, Albert; Guardiola i Bassols, Manuel. 1986. Espai i Societat a la Barcelona pre-industrial. 1ª edición. Ed. Magrana. Institut Municipal d'Historia. Ajuntament de Barcelona. España.
- Artigues i Vidal, Jaume; Mas i Palahí, Francesc; Suñol i Ferrer, Xavier. 1980. El Raval. Historia d'un barri servidor de la ciutat. 1ª edición. Associacions de veïns del districte.
- Cerdà. Ciudad y territorio. Una visión de futuro. Ed. Electa. España.
- Montenys, Xavier. 2006. Distribución es un término demasiado estrecho. Quaderns, 56-67, nº 250. Barcelona, España.
- Armesto, Antonio; Tarragó, Salvador. 2006. La Casa en la letra R de la Vía Augusta, Barcelona (1930-31). Quaderns, 90-99, nº 251. Barcelona, España.
- Montaner, J.Mª; Oliveras, J; Solà-Morales, I. 1978. Barcelona: un "eixampla" virtual. JANO, arquitectura, nº 54. España.
- Martí, C; Paches, S; Vela, S.1975. Degradación y monumento. El barrio de la Ribera en Barcelona. 2C, construcción de la ciudad, nº 3. Barcelona, España.
- Rybczynski, Witold. 1989. La casa. Historia de una idea. 7ª edición. Ed. Nerea. San Sebastián. España.
- Edwards, Brian. 2004. Guía Básica de la sostenibilidad. 1ª edición, 3ª tirada. Ed. Gustavo Gili. Barcelona, España.
- Monteys, Xavier; Fuertes, Pere. 2001. Casa Collage. Un ensayo sobre la arquitectura de la casa. 1ª edición, 3ª tirada. Ed. Gustavo Gili. Barcelona, España.
- Tanizaki, Junichirô. 2006. Elogio de la sombra. 1ª edición. Ed. Angle. Barcelona, España.
- C. Ghyka, Matila. 1983. Estética de las proporciones en la Naturaleza y en las Artes. 3ª edición. Ed. Poseidon. Barcelona, España.

#### **ABSTRACT**

This report is the result of analyzing housing development from the lighting prospective taking as reference the standardization of the electrical light use.

This paper has as objective the research of efficiency of certain housing in comparison to others, considering some aspects like indoors elements, layout, as well as outdoors elements.

From this report we conclude that housing design previous to electrical lighting was more efficient than the ones after; in opposition, lighting comfort standards have raised at the same time that electric lighting has developed and, as a result of that, housing are required, during the whole life, to over consumption.

**Keywords:** Architecture-multistory buildings-housing layout-sunlight-illumination.