

Trabajo Fin de Máster
Septiembre 2015

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE **EYE-TRACKING** EN EL ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN DE VIVIENDAS

Ana Cristina Millán Úbeda

Directores:

M^a Carmen Llinares Millán
Antoni Montañana i Aviñó



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
INGENIERÍA DE
EDIFICACIÓN



LabHuman
Human Centered Technology

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE EYE TRACKING EN EL ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN DE VIVIENDAS

Máster Edificación - Especialidad Gestión
Trabajo Fin de Máster
Septiembre 2015

Ana Cristina Millán Úbeda

Directores:

M^a Carmen Linares Millán
Antoni Montañana i Aviñó

Capítulo I: INTRODUCCIÓN

ANTECEDENTES	9
OBJETIVO	11
ESTRUCTURA DEL TRABAJO	12

Capítulo II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

SECTOR INMOBILIARIO	15
Antecedentes: La burbuja inmobiliaria	
Tiempos de crisis	
El resurgir de las cenizas	
LA PERCEPCIÓN HUMANA	21
ESTUDIO DE NECESIDADES	23
Marketing	
Ingeniería KANSEI	
Eye tracking	

Capítulo III: MATERIAL Y MÉTODOS

METODOLOGÍA, PLAN DE TRABAJO	31
Selección de los estímulos	
Selección de la muestra	
Elaboración del cuestionario	
Preparación del Tobii	
DESARROLLO DEL ESTUDIO DE CAMPO	37
TRATAMIENTO DE DATOS	38

Capítulo IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

FASE 1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO	43
Análisis descriptivo de la muestra	
Análisis descriptivo de las valoraciones	
Análisis descriptivo de las valoraciones por imágenes	
FASE 2. ANÁLISIS DE RELACIONES	56
Valoración del conjunto de elementos analizados	
Analizar los elementos relevantes en la valoración global	
Analizar si existen diferencias significativas en las respuestas en función del perfil del sujeto.	

FASE 3. ANÁLISIS DEL EYE-TRACKING	62
Análisis de los mapas de calor	
Valoración del recorrido visual	
FASE 4. ANÁLISIS DE CORRELACIONES ENTRE LAS VALORACIONES DE LOS SUJETOS Y EYE-TRACKING	97
Relación entre valoraciones y visualizaciones	

Capítulo V: CONCLUSIONES

CONCLUSIONES SOBRE LOS RESULTADOS	101
LIMITACIONES ENCONTRADAS	104
FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO	105

BIBLIOGRAFÍA

107

ANEXOS

111

ANEXO I: Cuestionario previo	
ANEXO II: Selección final de los planos	
ANEXO III: Muestra de cuestionario de la experiencia	
ANEXO IV: Tablas de resultados de la experiencia	

Capítulo I:
INTRODUCCIÓN

ANTECEDENTES

Parece que al fin, por unanimidad de opiniones de los expertos sustentada por datos y estudios realizados al respecto, se reafirma que la tendencia del sector inmobiliario, y en concreto el residencial, ha entrado en una dirección de crecimiento sostenible. Se está dejando atrás las obras paradas, viviendas finalizadas y quedándose antiguas sin que nadie viva en ellas.

Desde que explotara la burbuja inmobiliaria se produjo un parón en todos los sentidos, las promotoras y empresas constructoras dejaron de recibir financiación de los bancos y, como consecuencia, se produjo una disminución considerable de la obtención de licencias. En otros peores casos, esa falta de financiación provocó que obras en ejecución tuvieran que parar su actividad, frenando en seco el ritmo del número de viviendas finalizadas que se había firmado en los años anteriores.

También los compradores encontraron nuevas trabas que les impedían adquirir viviendas que anteriormente no hubieran tenido ninguna dificultad. Los pisos ya no se despachaban solos, provocando un gran desajuste entre el stock de viviendas pendientes de venta y el número de potenciales compradores.

Esta tendencia positiva que se ha iniciado no nos devolverá al sector inmobiliario de los años de mayor esplendor económico, esos niveles de actividad desproporcionados donde el comprador se tenía que quedar con lo que le ofrecían a cualquier precio ya que si no, se quedaba sin él. En este nuevo tiempo, brota un renovado sector inmobiliario que será posiblemente más profesionalizado y competitivo, pero sobretodo, con un sistema financiero más controlado, para así evitar cometer los mismos errores que precipitaron al vacío a una gran parte de empresas afines con la construcción, y arrastrando con ellas a la economía nacional.

En 2014 la edificación llegó a tocar fondo, pero desde comienzo del 2015 se perciben aires optimistas. La construcción ha dejado de ser un lastre para el PIB español, ya que desde la segunda mitad del año 2014 el sector inmobiliario está contribuyendo positivamente en el crecimiento del Producto Interior Bruto.

Actualmente, se han activado la obtención de visados para obras nuevas y de rehabilitación. Además, uno de los negocios que más está creciendo es la compra de suelos, para acometer futuros proyectos en ellos. Los bancos ya empiezan a dar créditos a algunos promotores sin tantas exigencias que en el periodo anterior. También se está dando préstamos hipotecarios para viviendas que no se encuentran en los paquetes de las propias financieras.

A todo esto se les suma la estabilidad de los precios de la vivienda, conllevando a que la inversión inmobiliaria realizada en el primer semestre supere los niveles previos a la crisis, dejando atrás la prácticamente nula actividad de compraventa de los tres últimos años.

Pero claro está, todo se intenta llevar con una gran sensatez, para evitar una nueva burbuja que se pudiera producir si se actúa de modo imprudente. Estos nuevos objetivos están buscando activar el sector y dirigirlo a una normalización del mercado, que se producirá cuando se absorban la gran cantidad de stock existente. Y así parece que este remanente va reduciéndose. Ya en el primer semestre del 2015 las operaciones de compraventa han subido un 9,8%.

Con este repunte, surge de nuevo el negocio de la intermediación inmobiliaria que con la crisis parece como si se hubiera desvanecido, al menos físicamente. Esta vez vuelven tanto de manera tradicional, abriendo de nuevo oficinas, como de forma virtual. Se venden más casas, pero es un volumen lo suficientemente importante como para poder mantenerse todas en escena.

Lo que está claro es que, tanto si la venta se produce mediante inmobiliarias, como si no, la venta del producto vendrá por ofertar aquello que la demanda quiere. A lo largo del presente trabajo hemos utilizado la técnica de eye-tracking para conocer y detectar que puntos de un inmueble son observados por un posible comprador y si estos afectan positivamente o todo lo contrario en la valoración del mismo.

El eye-tracking es una tecnología que nos permite observar las reacciones de una persona ante un estímulo y seguir la trayectoria visual empleada para realizar el reconocimiento del estímulo. Este método nos permite conocer que elementos de una imagen llama la atención del observador además del tiempo en el que permanece visualizándolo.

Pese a que este método de marketing no se emplea habitualmente en el sector, sí se ha aplicado en una amplia variedad de campos como el diseño, publicidad, psicología o en la lingüística entre otros, obteniendo resultados más que interesantes en su desarrollo.

Nosotros en este trabajo, hemos querido emplear esta técnica en el campo de la construcción, y sin duda alguna hemos encontrado la gran utilidad del método para aplicarlo durante el desarrollo y construcción de la vivienda, llegando con ello al acercamiento del gusto del potencial comprador.

OBJETIVO

El propósito del estudio es poder comprender cómo visualizan los individuos los planos de vivienda, intentando pronosticar mediante la forma de observación, la valoración otorgada con anterioridad a que se produzca.

Además y también como propósito, se intenta conocer la existencia de discrepancias entre grupos o perfiles de sujetos diferenciados. Analizar las semejanzas encontradas en individuos de la misma naturaleza. Y las causas que impulsan a valorarlo de una u otra forma.

Para llevar a cabo estos objetivos, tuvimos la participación de 21 personas que fueron agrupadas según el género al que pertenecen (Hombre y mujer), formación adquirida (Expertos en la materia o no expertos) y según la edad (Menos de 30 años, entre 30 y 40, entre 40 y 50 y por último los mayores de 50 años).

De este modo, las cuestiones que nos hemos planteado en el punto de partida vienen a responder:

¿Cómo se observa un plano? ¿Existen patrones que agrupen los observadores con mismo género, formación o edad?

¿Cómo valoran los observadores las diferentes estancias de una vivienda?

¿Se puede relacionar las valoraciones obtenidas de las estancias con la forma de mirarlas?

¿Se puede relacionar las valoraciones obtenidas de las estancias con las valoraciones generales del plano?

La ejecución del trabajo se ha realizado mediante respuestas subjetivas, y además empleamos la herramienta de eye-tracking, técnica que nos permite analizar de forma objetiva el comportamiento de la mirada de las personas ante un estímulo.

Para poder realizar el estudio, se ha contado con la colaboración indispensable del Instituto Interuniversitario LabHuman de Universidad Politécnica de Valencia. Lugar donde se ha realizado íntegramente la toma de datos.

ESTRUCTURA DEL TRABAJO

El presente trabajo consta de 5 capítulos incluido el presente denominado introducción.

En el Capítulo 2, se realiza una revisión bibliográfica de los trabajos previos relativos al sector inmobiliario español centrándose en la situación desde la burbuja inmobiliaria, hasta la actualidad.

También se revisarán diferentes estudios sobre la percepción humana y la aplicación de la herramienta de eye-tracking en diferentes campos.

Posteriormente a la revisión bibliográfica, en el Capítulo 3, se detallan los materiales empleados durante el estudio, y la metodología utilizada para la consecución de los objetivos marcados inicialmente.

En el Capítulo 4, se presentan y discuten los resultados obtenidos en el análisis de los datos derivados del estudio realizado en la LabHuman.

En el Capítulo 5, se muestran las principales conclusiones alcanzadas en los resultados obtenidos en el trabajo actual. Además en este mismo capítulo, se muestran las limitaciones encontradas y se sugieren futuras líneas de actuación.

Para concluir, se presenta la bibliografía utilizada en la elaboración del trabajo y un anexo donde se muestra el material empleado así como parte de los resultados estadísticos obtenidos con el programa de análisis SPSS.

Capítulo II:
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

SECTOR INMOBILIARIO

El sector inmobiliario a lo largo del tiempo ha tenido un claro protagonismo en la economía española por su elevada participación en el PIB, producto interior bruto, es decir, conjunto de los bienes y servicios producidos en un país durante un año. Por ese motivo, cada altibajo en el sector inmobiliario hace que la economía estatal siga los pasos marcados por el sector.

Actualmente, y a pesar de los últimos datos que muestra una ligera mejoría en el sector inmobiliario, recuperación propia de un carácter cíclico, el país está sufriendo una fuerte crisis económica causada principalmente por la crisis inmobiliaria sufrida en el sector de la construcción.

Antecedentes: La burbuja inmobiliaria

La creación de la UME, Unión monetaria Europea, el 1 de enero de 1999, en donde España era uno de los países partícipes e integrantes, y junto a otros motivos que fueron apareciendo, lo cuales iremos comentando a lo largo de este documento, ayudaron a generar empleo y con ello, a animar la economía nacional. Todo ello formó lo que posteriormente llamaríamos "la burbuja inmobiliaria"; comprendida entre los años 1997 y 2007.

Durante esta década, el ritmo de compraventa de viviendas fue mayor que cualquier tiempo anterior, creciendo ininterrumpidamente el número total de transacciones, concretamente alrededor de un promedio de 8,3% anual. (Blanco Losada et al 2013).

Esta gran demanda provocó que el precio de las viviendas creciera cerca de un 17%, llegando a alcanzar un precio máximo de 2.905€ por metro cuadrado por una vivienda nueva de construcción durante el año 2007. Pero esto no se dilató más, y a partir del año 2008 y hasta el 2014 el precio de la vivienda empezó a experimentar un descenso llegando a establecerse en 2.039€ por metro cuadrado en el año 2013, acusándose una bajada de alrededor de 35% (García Montalvo, 2013).

Por tanto, y a pesar de también crecer el IPC medio y los sueldos (aumento aproximado de un 3%) no aumentó de la misma manera que el precio de la vivienda. Por consiguiente, y para poder acceder a la compra de una vivienda, se necesitaba una financiación adicional materializada con las facilidades dadas para conceder créditos. Esta sensación de riqueza hacía que la nación viviera por encima de sus posibilidades, generando un endeudamiento de los hogares mediante préstamos con devolución a largo plazo y en muchos casos con plazos muy exigentes para los propietarios de los inmuebles, que aceptaban el riesgo, pensando que era una inversión segura, "todo aquello que compraban ahora se revalorizaría en un cierto periodo de tiempo".

Con todo lo dicho unido a la gran expansión de las cajas de ahorros y sus condiciones inmejorables, la gran competencia bancaria, y los tipos de interés tan reducidos hicieron que se elevara la liquidez del país.

Durante el período, la oferta de viviendas fue muy elevada, además, a lo largo del tiempo continuó aumentándose, ya que año tras año, se iban aumentando el número de licencias para ejecución de obras.

En el *Gráfico 3.1* se puede observar el desarrollo anual de la actividad del sector de la construcción tanto de visados solicitados, viviendas iniciadas como de viviendas terminadas.

Del mismo modo que las entidades bancarias ofrecían condiciones extraordinarias a los compradores de inmuebles, para los promotores también resultaban ventajosas las condiciones ya que, podían llegar a comprar el suelo y edificar sin apenas desembolsar capital inicial (Bernardos, 2009). Es más, este hecho dio la oportunidad a pequeños y medianos promotores a poder ejecutar grandes proyectos inmobiliarios.

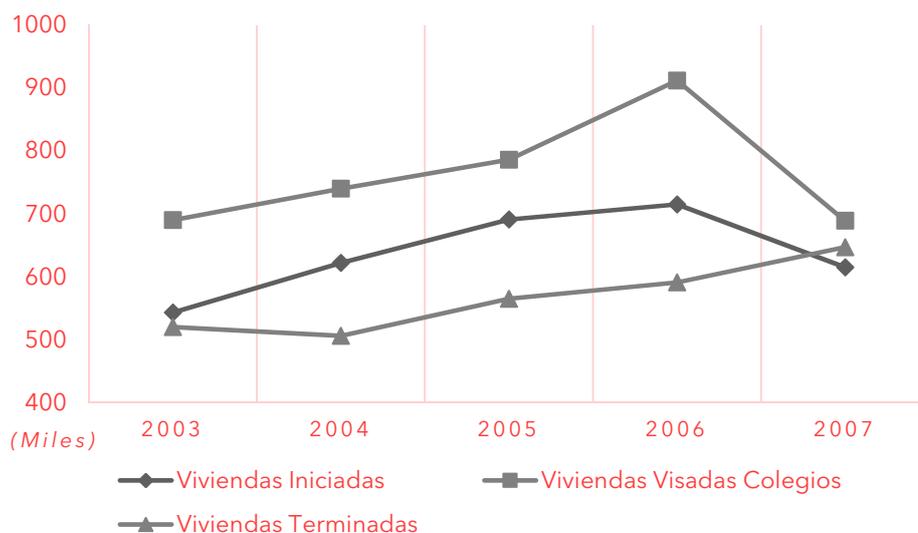


Gráfico 3.1: Viviendas en España.
Fuente: SEOPAN, Informe Anual de la Construcción 2007.

La demanda tan elevada inducía un gran número de viviendas construidas, junto con el impulso en la inversión de la construcción, generaba la aparición de nuevos empleos relacionados con el sector. Empezó el crecimiento de empleo en España, lo que provocó una numerosa llegada de inmigrantes a nuestro país en busca de trabajo.

Y como consecuencia, aumentó la renta de las familias, lo que hizo que se permitiera un elevado consumo. En el *Gráfico 3.2* observamos la tendencia positiva en la creación de empleo en la construcción y apreciamos como desde el año 2000 se toma como relevante la aparición de inmigrantes empleados en este sector.

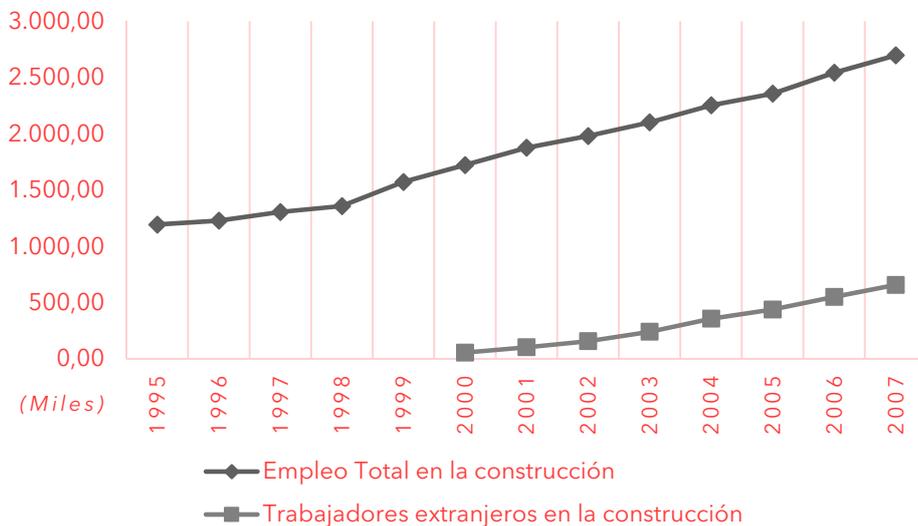


Gráfico 3.2: Empleo en el sector de la construcción.
Fuente: SEOPAN, Informe Anual de la Construcción 2007.

Y llegando al año 2007, comprobamos el fin de la fase expansiva por la que transcurrió la economía española en la última década. A partir de este año y como veremos a continuación, se marcó una tendencia diferente, provocando un ajuste en el sector inmobiliario.

Tiempos de crisis

La crisis económica siguió al tiempo de bonanza en nuestro país. La recesión no apareció de repente, aunque sí podemos afirmar que a comienzos del año 2008, ya nos encontrábamos inmersos en ella.

El final del año 2007 ya se podía divisar un cambio en el sector inmobiliario. Aunque inicialmente no tuvo repercusión en los precios, sí afectó a las transacciones que se iban produciendo.

En el *Gráfico 3.3* podemos ver la evolución de las compraventas que se iban produciendo, tanto de las viviendas de obra nueva, como aquellas viviendas que se vendían de segunda mano y en definitiva, el conjunto de ambas.

Iba transformándose en una disminución de la demanda, unido al elevado incremento de oferta, debido a la dilatación en el tiempo de una ejecución de obra. Es decir, la construcción de una vivienda residencial, desde el momento que se inician las obras hasta su finalización, la duración se contabiliza en meses, siendo lo habitual sobrepasar holgadamente el año. Por tal motivo, las construcciones iniciadas durante los últimos años

del boom inmobiliario, concluyeron en años de menos auge en el sector, generaron un gran stock de viviendas pendientes de venta.

Esto provocó un fuerte desajuste entre la oferta y la demanda en el mercado de la vivienda en España.

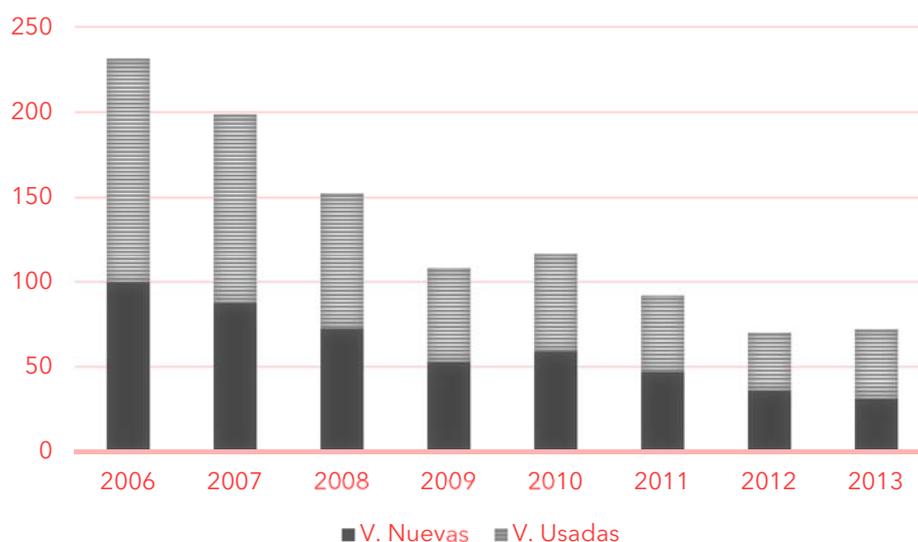


Gráfico 3.3: Transacciones inmobiliarias.
Fuente: Confederación Nacional de la Construcción, Informe Anual del Sector de la Construcción 2013.

No debemos olvidar otro proceso que, aunque indirectamente, afectó al desajuste en el mercado inmobiliario, este fue la crisis de las hipotecas subprime de Estados Unidos iniciada en agosto del año 2007 (Bernardos, 2009).

La financiación extranjera fue un gran respaldo para bancos y cajas españoles que tan buenas condiciones ofrecían para conceder créditos a compradores y promotores, hizo que provocara un endurecimiento en las condiciones para conceder préstamos y con ello, una bajada en visados y ventas de inmuebles.

En la mayoría de casos, esta falta de financiación a promotoras y empresas constructoras, hizo que se produjera enormes retrasos en proyectos iniciados, e incluso paralización de obras en curso.

Uno de los principales problemas que vivió y vive el sector inmobiliario actualmente es la elevada tasa de paro, obteniendo datos del tercer trimestre del 2014 de 5.427.700 de personas paradas (Instituto Nacional de Estadística).

Este alto desempleo está afectando más si cabe entre la población con edades para generar nuevas unidades u hogares. En el *Gráfico 3.4* vemos la distribución de la población activa en empleados y desempleados y su evolución año tras año.

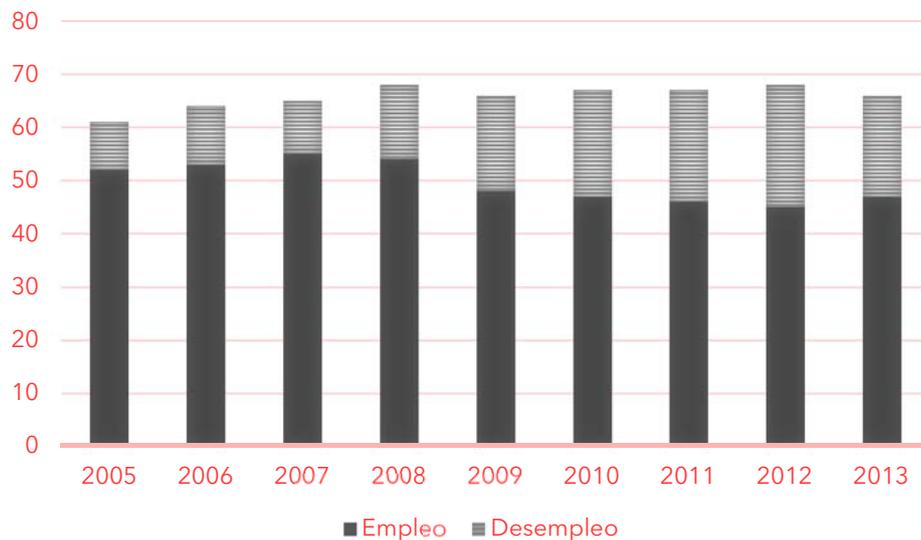


Gráfico 3.4: Tasas de empleo y desempleo.
Fuente: Confederación Nacional de la Construcción, Informe Anual del Sector de la Construcción 2013.

La unión de este derrumbe de la actividad inmobiliaria española, la falta de empleo, la falta de solvencia de Cajas y bancos, la restricción de créditos, provocaron una desaceleración de la economía nacional.

La crisis inmobiliaria, en todo caso, tiene lugar en medio de una desaceleración general de la economía mundial. La crisis soberana en Europa y el precipicio fiscal en EEUU son dos ejemplos de problemas internacionales causados en este período.

El resurgir de las cenizas

Las sensaciones que está dejando el año 2014 y principios del 2015 son que la economía europea y por consiguiente la española ya ha pasado lo peor, y que poco a poco vamos saliendo del foso. A medida que mejora la economía, se proyecta una claridad en el sector inmobiliario (El informe de Tendencias del Mercado Inmobiliario, Europa 2014).

En nuestro país y durante el año 2013, aparecieron unas novedades respecto a los años anteriores de crisis. Se aumentaron de forma relevante el número de ventas de viviendas producidas a extranjeros, se alcanzaron cerca de un 20% del total producido (Rodríguez López, 2013).

El sentimiento de inversión en nuestro país ha dado un giro realmente positivo desde la creación de la Sareb (Sociedad de Gestión de Activos procedentes de la Reestructuración Bancaria) es decir el llamado banco malo, en verano del 2013. Los fondos Blackstone y

Goldman Sachs e inversores rusos son ejemplos de capital que está invirtiendo en nuestro país.

Y de nuevo, el descenso de los precios está atrayendo a inversores en busca de oportunidades, destacando segundas residencias en la capital y las costas españolas. Muchas de estas transacciones, ni siquiera necesitan financiación y se pueden adquirir aún a un mejor precio: todo producido por la bajada en los años de crisis en el país. No parece ser del todo malo este hecho, dado que puede hacer que se reduzca el stock de viviendas en ciertas zonas de nuestro territorio.

En cambio las compras que sí necesiten financiación, tienen todavía una piedra que complica su ejecución, ya que la obtención de financiación en España continúa resultando complicada.

Consecuentemente, día tras día irá mejorando nuestra economía, y porque no, en un plazo medio se pueda aumentar la demanda de vivienda reactivando las transacciones nacionales, y no solamente por parte de inversores extranjeros.

Vamos a conseguir que aumente esa demanda, y que los errores cometidos en años anteriores nos hagan visualizar la situación actual y por tanto no volver a cometer errores ni tropezar en las piedras que nos hicieron caer y que tanto nos está costando levantar. Hay que ser conscientes y edificar lo que la demanda nos pida, y sobretodo escuchar, y ofrecer a los clientes potenciales lo que quieren y como lo quieren adquirir. A fin de cuenta ellos son los que invierten en "su hogar", y no aquellos que en anteriores épocas, se dedicaron al diseño de viviendas al gusto del creador y en muchos casos, como si un producto en serie se tratase, sin considerar los puntos fuertes de cada localización.

LA PERCEPCIÓN HUMANA

Al efectuar la elección de una vivienda residencial, el comprador selecciona varias razones que tendrá en cuenta y que resultaran básicas a la hora de la decisión conclusiva, tales como la ubicación, el entorno, el coste de la vivienda. Estos datos responden a preguntas concretas, donde las personas compensan el elemento que les hace elegir una opción u otra, es decir, si una persona decide vivir en el centro de la ciudad, automáticamente descartará toda vivienda que no se encuentre ubicada en el propio centro.

Pero una vez determinadas estos elementos concretos, ¿cómo se valoran los puntos más indefinidos, aquellos que en su conjunto les hacen aceptar o por el contrario, rechazar la opción sobre un inmueble?

¿Cómo se percibe la información sobre un inmueble, cómo se descodifica? y posteriormente ¿cómo se valora?

A lo largo de los años, se han realizado numerosos estudios observando la reacción de un grupo de usuarios ante un determinado estímulo.

Anne Maass et al. (2000) realizaron un estudio en el que 120 participantes visualizaron imágenes de dos edificios correspondientes a los Juzgados ubicados en la ciudad italiana de Padua, el antiguo palacio de Justicia construido en 1345 y convenientemente adecuado en 1874 para este fin y el nuevo edificio construido en 1991 en uso desde 1995. El alcance del estudio fue investigar si los edificios pueden ser percibidos como intimidantes, si el estilo arquitectónico de los mismos puede afectar en los procesos cognitivos y expectativas de los usuarios potenciales. Llegaron a la conclusión, que pese a ser valorados los dos como interesantes, debido a las dimensiones generales, el nuevo edificio del Juzgado fue catalogado como más intimidante. Y las relaciones entre las características arquitectónicas y los procesos cognitivos resultaron cuestionados.

En otro estudio efectuado con 670 participantes por los autores Naz Kaya and Feyzan Erkip (2001), se examinaron los efectos de la altura de la habitación en la percepción del tamaño de la misma y el hacinamiento como un aspecto importante de la satisfacción en un edificio de dormitorios. Los resultados, según se predijeron con anterioridad, fueron que los residentes en el piso más alto percibieron sus habitaciones como más amplias y las sintieron menos repletas que los residentes del piso más bajo. Llegando a la conclusión, que en general, cuando la habitación se percibe como más grande, la sensación de intimidad aumenta y la satisfacción con un dormitorio también se amplía.

Otro estudio que posiblemente sea muy próximo al que hemos realizado es el desarrollado por Toru Ishikawa et al. (2011). Este trabajo consistía en determinar cómo la gente lee y comprende los planos de viviendas. En el experimento, se le pidió a cada uno de los participantes la clasificación de 48 tarjetas en las que se imprimieron varios tipos de planos diferentes. Los resultados muestran la existencia de un patrón constante en la percepción de la gente y de planos de vivienda.

Otro estudio con un rumbo diferente es el realizado por Evan F. Risko et al. (2012), donde se analiza la forma de percibir un estímulo según las diferencias individuales en la personalidad de cada uno. Aquí ya no se busca el resultado de una percepción, sino qué motivos personales de cada individuo pueden hacer variar la percepción de un mismo estímulo. El experimento fue realizado a 50 estudiantes quienes pudieron observar diferentes escenas del mundo real elegidas de forma libre, para así proporcionar al sujeto la oportunidad de explorar. Los resultados revelaron que la curiosidad es un rasgo predictor sólido y fiable del comportamiento del ojo humano. Estas averiguaciones demuestran que la personalidad de un sujeto está relacionada con la forma en que mueve los ojos.

Y si la personalidad del individuo perceptor influye en la forma de observar en cada momento, las emociones también tienen atribución sobre algunos procesos psicológicos tales como la memoria, el aprendizaje o la percepción. Rusell (2003), en uno de sus estudios desarrollando estos aspectos, determinó que la respuesta emocional influenciada por muchas causas internas y externas, afectará a la percepción, la cognición y el comportamiento.

ESTUDIO DE NECESIDADES

Marketing

La Real Academia Española (RAE) define como marketing "El conjunto de principios y prácticas que buscan el aumento del comercio, especialmente de la demanda". En otras palabras, el marketing busca captar, retener y fidelizar a los clientes y esto lo consigue a través del cumplimiento con las necesidades demandadas por éstos.

Y todo ello se consigue mediante el estudio de una serie de puntos esenciales para la difusión de aquello que se oferta. Esto es conocido como las cuatro partes del marketing, 4P: Producto, Precio, Plaza (Distribución) y Promoción (Publicidad).

El marketing se apoya en diferentes técnicas y metodologías que estudian las necesidades de los usuarios y así poder superar fallos por desconocimiento de los deseos de la demanda, y todo ello con un objetivo, el de conquistar el mercado y cumplir además los objetivos internos de cada empresa.

A pesar de que el sector inmobiliario es uno de los más relevantes en la economía española, también es uno de los sectores que menos invierte en marketing en comparación al montante general de la inversión. La poca utilización de técnicas de marketing con un gran recorrido en otros campos, nos muestra el sector inmobiliario como un sector con gran carga de improvisación (Montañana, 2009).

Pero en este último periodo de tiempo donde el número de transacciones se ha visto reducido considerablemente se hace necesario el desarrollo de técnicas de marketing en el sector inmobiliario, a fin de que su utilización resulte una gran baza para desarrollar el problema y así transformarlo en una oportunidad.

El modelo de gestión que consideramos más adecuado a emplear para el desarrollo de nuevas viviendas es el que valora a los usuarios como fuente fundamental de información, donde el producto final cumpla las necesidades de los mismos, y por tanto les genere un valor añadido y con ello cautive a la compra (aumento de la demanda).

Ingeniería KANSEI

En el desarrollo de productos orientados al comprador existen diversas metodologías donde se escucha la voz de los usuarios y la convierten en una serie de requisitos de diseño concretos. Estas metodologías se denominan QFD (Quality Function Deployment), Conjoint Analysis o modelo Kano entre otras.

La metodología de **QFD (Quality Function Deployment)**, utilizada principalmente en la gestión de la calidad y en una gran variedad de servicios y productos. Consiste en transformar las demandas originadas por los usuarios para obtener los requisitos deseados en un producto, y todo ello para lograr el diseño de subsistemas, componentes e incluso elementos específicos del proceso de fabricación.

La técnica **Conjoint Analysis** determina las preferencias de un producto por parte de las personas encuestadas, quienes evalúan la utilidad del producto por medio de una combinación de un número limitado de atributos. Se utiliza con frecuencia para comprobar la aceptación de diseños de nuevos productos por parte del cliente y valorar el atractivo de los anuncios.

Y la última técnica comentada es el modelo **Kano**. Este modelo se basa en el desarrollo de productos pero estudiando con anterioridad las características que les vamos a añadir. Busca conseguir la máxima satisfacción del cliente y además sin añadir características que no aporten valor. En ella se diferencian cinco niveles de calidad, y si una característica que el cliente califica como básica no llena completamente sus expectativas, produce la insatisfacción del cliente.

No obstante, si se desea trabajar con percepciones subjetivas de los usuarios, así como cuantificar una serie de atributos subjetivos, como son la estética o el bienestar, entonces utilizaremos la **Ingeniería Kansei**. Este es debido a que las metodologías anteriormente comentadas, no son tan útiles para obtener los requisitos relacionados con la percepción y los conceptos subjetivos que el usuario demanda al producto.

La Ingeniería Kansei fue desarrollada desde 1975 por el Profesor Nagamachi, en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Hiroshima (Japón) y que prontamente contó con el apoyo de la industria Japonesa. Fue la compañía de Automoción Mazda la primera en desarrollar completamente un producto aplicando y desarrollando los conceptos y tecnologías de esta técnica. La investigación y aplicación de esta metodología en el país asiático se prolongó más de dos décadas y los éxitos producidos contribuyeron a su difusión en EE.UU y en países Europeos (Noro, 1993).

Kansei es una abreviación de la palabra "kanjusei", que significa "sensibilidad, delicadeza". Esta palabra se utiliza para expresar los sentimientos que produce un producto a una persona. Su fundador Nagamachi, definió la palabra como, una impresión subjetiva que un individuo tiene sobre cierto artefacto, entorno o situación, en donde emplea todos los sentidos (Nagamachi, 1997).

La ingeniería Kansei es por tanto una sensación interna, que mediante diferentes metodologías se desea externalizar en elementos de diseño o imágenes, una idea que tiene un usuario sobre un determinado producto que cubre sus necesidades. Por tanto, para poder llevarla a cabo de manera eficiente, el producto final debe provenir de los consumidores finales del producto, y no de las ideas proyectadas de los diseñadores del producto.

La aplicación de la ingeniería Kansei es muy amplia para el diseño de productos. Sus aplicaciones son numerosas, en todo aquello en que la percepción realiza un papel importante a la hora de evaluar el producto (Iñarra, 2014).

La industria automovilística (en especial las marcas Mazda, Nissan y Mitshubisi), telefonías móviles o el diseño de mobiliarios son una pequeña muestra de campos donde se ha utilizado esta metodología, ya sea mediante experimentos o por la puesta en práctica en la producción real de un producto.

Sin embargo, la aplicación de la técnica en el ámbito arquitectónico es muy reducida. Uno de los primeros trabajos en los que se aplicó la ingeniería Kansei es el realizado en 2007 por C. Llinares y A. Page, en lo que respecta al análisis de la respuesta emocional de una serie de usuarios ante una promoción inmobiliaria; cuyo trabajo resulta como punto de partida para la realización del efectivo.

Otros trabajos que podemos clasificar en este ámbito son:

- El estudio de las percepciones de diferentes combinaciones cromáticas en conjuntos de fachadas realizado por Kinoshita et al. (2006).
- El estudio de las impresiones percibidas en el ciudadano en determinadas zonas de la ciudad y su repercusión en la elección del barrio residencial de C. Llinares y A. Page (2008).
- Y el estudio de la calidad acústica de los auditorios de Galiana et al (2012).

Una gran parte de los estudios realizados con la ingeniería Kansei se efectúan mediante imágenes virtuales proyectadas de los productos de estudio. Esta herramienta resulta muy práctica, además de económica ya que a través de ella se puede aumentar el número de participantes, agilizar el tiempo entre productos o diferentes diseños y además, nos permite una mayor facilidad en la modificación de parámetros del diseño de los artículos de estudio.

No obstante, la percepción obtenida a través de este instrumento puede no resultar del todo realista, debido a que a través de él no se puede apreciar el tamaño real del objeto, ni su textura, sonido u olor, parámetros que resultan muy determinantes en las aplicaciones de la ingeniería Kansei.

Eye tracking

Dentro de las tecnologías que nos permiten estudiar las reacciones fisiológicas de las personas, se encuentra el sistema llamado **Eye-tracking**. Esta tecnología nos deja observar las reacciones de las personas ante una imagen (estímulo) además de seguir la trayectoria visual que realizan para el reconocimiento de un estímulo. Este método permite conocer los elementos de una imagen que llaman la atención al observador y al tiempo todos aquellos que pasan desapercibidos.

El movimiento de los ojos

El seguimiento y captación de una imagen mediante nuestros ojos produce una serie de movimientos oculares. Uno de estos movimientos, el llamado sacádico, es una serie de saltos rápidos, voluntarios e intermitentes para fijar un objeto con la visión foveal. De este modo cuando una persona mira un cuadro o está leyendo un libro, realiza varios movimientos sacádicos cada segundo para inspeccionar el conjunto. Durante esta fase los ojos no extraen información del estímulo, pero sí se extrae información durante la fijación ocular realizada justo después de cada sacudida, en la que los ojos permanecen casi estáticos durante 250mseg.

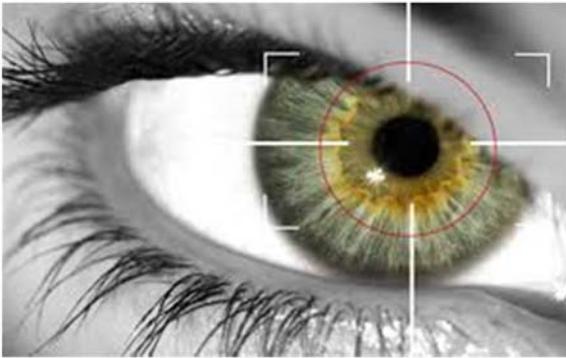


Imagen 3.1: Representación del seguimiento del ojo.

Una vez el objeto ha sido fijado, los movimientos de seguimiento lo mantienen en la visión foveal y si cambia la distancia del objeto respecto al observador, los movimientos de convergencia los mantienen fijado por las fóveas de los ojos.

Cabe señalar que, los movimientos sacádicos son repentinos, cambiando intermitentemente la posición del ojo, mientras que los movimientos de seguimiento y convergencia son suaves y continuos.

Además cada movimiento de fijación incluye una serie de movimientos microsacádicos, movimientos menores que se producen al fijar la mirada en un objeto. Estos movimientos de naturaleza similar a los sacádicos tienen por objetivo redirigir la mirada a la posición necesaria para la fijación en el objetivo.

Así podríamos decir que, los movimientos oculares son necesarios para obtener información de aquello que miramos, y la forma en la que se controlan estos movimientos lo son para el proceso de interpretación del espacio. Y por consiguiente, el estudio del recorrido visual durante la observación de lo deseado nos aporta datos para entender la obtención y representación de información.

Instrumento de medición

El diseño de la tecnología óptica utilizada actualmente, está basada en la utilización de rayos infrarrojos, que son reflejados en los ojos y registrados mediante una cámara. Al mismo tiempo se va analizando la información obtenida para conocer mediante los cambios de reflejos que se producen, los diferentes movimientos de los ojos.

La configuración de estos dispositivos tiene muchas variantes, pero los más empleados para los estudios actuales de eye-tracking son los compuestos, por un monitor con una cámara e infrarrojos incorporados que nos permiten rastrear el movimiento de los ojos al visualizar una imagen en el mismo monitor. Y otro, mediante dispositivos autónomos e independientes al que utilizaremos para proyectar la imagen. Actualmente, para estudios en entornos reales o de realidad virtual inmersiva se está utilizando los dispositivos incorporados en unas gafas.

El estudio del movimiento de los ojos mediante estos dispositivos, se divide normalmente en: fijaciones y salidas, es decir, cuando la mirada queda fija en una posición, y cuando se mueve en dirección a otra posición diferente.

Pero la técnica del eye-tracking, no solo se basa en el dispositivo que recoge los datos que nos aporta cada sujeto, sino también es imprescindible utilizar un software que nos transforme lo analizado en datos y representaciones las cuales nos aportarán un valor cuantificable en los estudios, como podría ser un mapa de calor o una representación del camino o ruta sacádica.



Imagen 3.2: Instrumentación del método eye-tracking. Gafas y monitor Tobii.

Aplicaciones

Las aplicaciones del eye-tracking se han utilizado en una amplia variedad de campos. Ya en los años 1880 y las décadas posteriores se iniciaron los estudios de los movimientos oculares centrándose en la forma de leer de las personas. Con este fin destacamos una investigación realizada recientemente por Charles A. Coey et al. (2012) basada en el estudio de cómo puede afectar las propiedades del instrumento de seguimiento ocular a la estructura de la medida de variabilidad. Fueron sometidos al estudio 8 sujetos dando como resultado que la estructura de la variación de un ojo falso era al azar y no correlacionado con la estructura fractal de una fijación del ojo humano. Así mismo demostraron que los datos de promediación generalmente cambian la estructura de la variación.

Pero es a finales de siglo XX (1980) cuando se empezó a utilizar el seguimiento de los ojos para resolver cuestiones relacionadas con los ordenadores, siendo actualmente muy utilizado para conocer cómo los usuarios interactúan con interfaces de ordenadores, para mejorar los diseños de la interfaz, desarrollo de Webs o colocación de publicidad online. Además también se está utilizando para publicidad y marketing, colocación de productos en locales y diseño de material impreso, como es el estudio realizado por Gregor Franken et al. (2014) que consistió en analizar la legibilidad de diferentes tipos de letra ("Georgia" y "Verdana") mediante la tecnología de seguimiento ocular en 8 tamaños diferentes. Los resultados mostraron que sin importar el tamaño de la fuente, los textos que figuran en "Verdana" se leyeron más rápido. Y el aumento del tamaño de la fuente provocó una mayor velocidad de lectura, aumentando el número de fijaciones con el tamaño de los caracteres, mientras que el tiempo de fijación resultaba más corto.

Otro campo de aplicación actual es en la rama sanitaria, utilizándolo en psiquiatría, psicología, o como ayuda a personas con discapacidades. En el campo, concretamente en la neurofisiología, nos encontramos un estudio realizado por Brent Winslow et al. (2013), donde combina el seguimiento ocular con electroencefalografía, es decir una técnica no invasiva para la monitorización cerebral con el fin de examinar el proceso de la búsqueda de un objeto en medio de un conjunto de distracciones. Como podría ser los controles de equipajes realizados en los aeropuertos. Encontrándose diferencias significativas en los marcadores neurofisiológicos indicativos de las decisiones de los usuarios dentro de una radiografía de la tarea de búsqueda visual compleja.

Otra aplicación podría ser en el campo de la lingüística, como la investigación realizada por Gareth Carrol y Kathy Conklin (2014), en él se discute cómo mejorar la metodología del lenguaje formulista, así como la revisión de aquellos estudios que han utilizado de seguimiento ocular como una forma de investigación del lenguaje de fórmulas. Concluyendo con las ventajas que ofrecerían el seguimiento ocular al procesamiento del lenguaje formulista.

Por el contrario, en el campo arquitectónico se conocen pocos estudios de cierto empaque que tengan aplicación de la técnica de eye-tracking. Como uno de los estudios más próximos sería la observación de los paisajes naturales elaborado en el estudio de J.V. De Lucio et al. (1996), donde se permitió identificar algunos patrones característicos en la observación paisajista, mostrando algunas diferencias en las estrategias de exploración entre mujeres y hombres. Llegando a la conclusión que los estudios de seguimiento de los ojos en los paisajes naturales pueden ser útiles para los planificadores y diseñadores.

Actualmente el estudio de la técnica eye-tracking en materia arquitectónica puede resultar muy interesante y determinante para obtener información de la percepción que tiene el observador. Además de poder determinar sus preferencias y los puntos a mejorar con anterioridad a la ejecución, y por tanto con opción a modificarlo para resultar más atractivo, y por consiguiente tener más opción de venta.

Capítulo III:
MATERIAL Y MÉTODOS

METODOLOGÍA, PLAN DE TRABAJO

El objetivo de este trabajo es el análisis de la forma de observar un plano de vivienda por parte de diferentes grupos de individuos, y así poder comparar las preferencias de los observadores en relación a la tipología y distribución de viviendas.



Figura 4.1: Esquema de trabajo previo al estudio.

Selección de los estímulos

Entendemos como estímulo cualquier elemento externo capaz de probar una reacción en las personas.

Para la realización de nuestro estudio, necesitamos determinar los estímulos a utilizar. Estos, en nuestro caso, consisten en un conjunto de imágenes de representaciones gráficas (planos) de diversas viviendas.

A la hora de seleccionar los estímulos, se han considerado tres criterios que deben guiar cualquier trabajo de investigación experimental (Llinares, 2004):

Representatividad: las imágenes presentadas deben corresponder a una muestra representativa de la mayor cantidad posible de estímulos, de modo que los resultados puedan ser extrapolables a otros estudios semejantes.

Realismo: los estímulos propuestos deben provocar en el usuario reacciones similares a las que producirían un proyecto si se ejecutase en la realidad.

Aletorización: refiriéndose a la distribución aleatoria y equilibrada de los posibles factores objetivos que determinan la respuesta de los usuarios ante determinados estímulos para facilitar el control de posibles sesgos.

Para la búsqueda de estímulos representativos que formen parte de nuestro estudio, partimos de una gran base de datos formada por 120 planos de viviendas reales.

El primer paso para obtener el conjunto de imágenes, consiste en extraer de cada una de ellas los parámetros más relevantes (Tabla 4.1).

	Nº TERRAZAS	ORIENTACION VIVIENDA	COLOR DE LOS PLANOS	ACABADO DE LOS PLANOS	SEPARACION DE LOS PLANOS	FORMA VIVIENDA	FLEXIBILIDAD	HABITACIONES		Nº T.	D.V.	C.P.	A.P.	S. N/D.	F.V.	FLEX.	HAB.		Nº T.	D.V.	C.P.	A.P.	S. N/D.	F.V.	FLEX.	HAB.
CV_C_1	1	1	0	0	1	0	0	3	SV_C_4	1	1	0	0	1	1	0	3	E_M_3	1	2	1	1	1	0	1	3
CV_JST_1	1	3	1	0	0	0	0	2	V_CEIII_24	3	1	1	1	1	0	0	3	GF_TA_15	1	1	1	1	1	1	1	3
CR_JC_1	1	1	1	0	1	0	1	3	AR_AT_4	2	3	1	1	0	0	0	3	E_B_2	1	4	1	1	1	0	1	4
FV_NV_1	0	4	0	0	0	1	0	3	SV_JM_1	1	1	0	0	1	0	1	3	E_LE_1	1	2	1	1	1	0	1	3
LB_AS_1	1	1	0	0	1	1	1	3	SV_C_1	1	3	0	0	1	1	0	3	E_M_1	0	2	1	1	1	0	0	3
LB_AC_2	2	2	1	0	1	1	1	3	U_JO_1	1	1	1	1	1	0	1	3	E_RL_1	0	4	1	0	0	0	1	3
LB_JM_2	2	3	1	0	1	1	1	4	V_CEIII_2	2	1	1	1	1	0	1	3	FU_RA_1	1	3	1	1	1	0	0	4
LB_MS_11	1	2	1	1	1	0	0	3	CR_JC_3	1	4	1	0	1	0	1	3	FB_PT_1	2	1	1	1	0	0	1	3
OM_CS_3	1	4	0	0	1	0	1	3	LB_JM_4	2	1	1	0	1	1	1	4	FB_PA_1	1	4	1	1	0	1	1	3
SV_JM_2	1	2	0	0	1	0	1	4	NVS4	3	4	1	1	1	1	1	4	E_AL_3	1	1	1	1	0	0	1	3
LB_AC_4	1	1	1	0	1	0	0	2	R_BC_19	1	2	1	1	1	1	1	2	FV_NV_3	0	4	0	0	1	0	1	4
LB_JM_1	1	2	1	0	1	1	0	3	CL_PR_2	1	2	1	1	1	0	1	3	GF_TA_17	2	2	1	1	0	0	1	4
LB_MN_2	0	1	1	0	1	1	0	4	CL_PG_2	1	3	1	1	1	0	1	2	FB_TC_3	0	3	1	1	1	1	1	4
LB_MSP_4	1	3	1	1	1	0	1	4	V_CEIII_7	2	1	1	1	1	0	1	4	FV_LB_1	0	2	0	0	0	0	1	3
CV_C_2	1	1	0	0	1	0	1	3	V_PE_1	0	2	0	0	1	0	1	3	FV_NV_2	0	3	0	0	0	0	1	4
NVS2	1	1	0	0	1	0	0	3	V_RP_1	1	2	1	1	0	0	1	3	FV_SR_1	0	1	0	0	1	0	1	3
R_BC_2	0	4	1	1	1	1	1	4	LB_AC_3	1	1	1	0	1	1	1	3	LB_AI_1	0	2	1	0	1	0	0	3
SV_JM_3	2	4	0	0	1	0	1	3	LB_MSP_12	1	4	1	1	1	0	0	4	LB_AI_3	1	2	0	0	1	0	1	3
V_CEIII_12	2	1	1	1	1	0	1	4	NVS5	1	2	1	1	0	0	0	3	LB_JB_2	1	2	1	0	0	0	0	3
AR_AT_2	2	2	1	1	0	1	1	3	U_JO_3	2	3	1	0	1	0	1	4	LB_JO_1	1	4	1	1	1	1	1	4
LB_MS_10	1	2	1	1	1	1	0	3	CL_PG_3	1	1	1	1	1	0	1	3	E_AV_2	2	2	1	1	1	0	1	3
MI_JB_1	2	2	1	0	0	0	0	3	CL_SD_2	1	1	1	0	1	0	0	3	GF_TA_5	2	1	1	1	0	1	1	3
NVS1	1	4	0	0	1	0	0	2	GF_TA_13	1	1	1	1	1	1	1	3	LB_JO_3	2	2	1	1	1	1	1	4
NVS2	2	2	1	1	1	0	1	4	AR_AT_1	2	2	1	1	0	1	1	3	GF_TA_1	2	2	1	1	0	1	1	3
CR_JC_2	0	2	1	0	1	0	0	3	BM_O_1	0	4	1	1	1	0	1	4	Z_S_1	0	1	0	0	1	0	0	3
LB_JM_3	1	1	1	0	1	0	1	3	CL_PG_1	1	4	1	1	1	0	1	2	E_B_1	3	1	1	1	1	1	1	4
R_BC_3	2	2	1	1	1	0	1	4	CL_PR_1	1	4	1	1	1	0	1	2	E_LE_2	1	4	1	1	1	0	1	3
SV_C_2	1	3	0	0	1	1	0	3	LB_MSP_16	1	4	1	1	1	0	0	3	FB_TC_2	0	4	1	1	0	0	1	3
V_CEIII_16	2	3	1	1	1	0	1	4	NVS6	2	4	1	1	0	0	0	3	LB_JO_2	1	2	1	1	1	0	1	4
AR_AT_3	2	1	1	1	0	0	0	3	V_CEIII_5	1	4	1	1	0	0	1	3	E_AV_1	0	1	1	1	0	0	1	3
NS_EM_1	2	2	1	1	1	0	1	3	V_PE_2	0	2	0	0	1	0	0	3	LB_MSP_26	2	4	1	1	1	1	0	4
NS EMC_1	1	1	1	1	0	0	1	3	E_AL_2	1	3	1	1	0	0	1	3	V_PE_5	0	4	0	0	0	0	1	3
OM_CS_1	1	4	0	0	1	0	1	3	GF_TA_14	1	2	1	1	1	1	1	3	V_CEIII_28	2	2	1	1	1	0	0	2
R_BC_1	2	2	1	1	1	0	1	3	CL_PR_3	1	2	1	1	1	0	0	4									
R_BC_12	3	2	1	1	1	0	1	3	CL_SD_1	1	1	1	1	1	0	0	3									
SV_L_2	2	3	1	0	1	0	1	3	CL_PC_1	1	1	1	1	1	0	1	3									
NVSV3	1	2	1	1	0	0	1	3	E_AL_1	1	4	1	1	1	0	1	3									

Tabla 4.1: Características de la base de datos de planos de viviendas.

Dentro del proceso de evaluación y selección de imágenes, se decidió no buscar representación de todos los parámetros inicialmente estudiados, sino solamente de aquellos que consideramos que pueden resultar más relevantes para los participantes. Así, tenemos estímulos los suficientemente diferenciados, los unos de los otros, para poder examinar las diferentes respuestas del observador ante diferentes tipologías. Las variables finales que tomamos para el análisis han sido, la dimensión de la terraza o terrazas, el número de dormitorios y la forma de la vivienda.

A continuación, y mediante un diagrama de afinidad, es decir, método de clasificación de información mediante el cual se catalogan varios conceptos en diferentes clases y se agrupan los elementos que estén relacionados entre si. Un grupo de expertos ha ido agrupando los diferentes estímulos hasta llegar a una selección de ocho imágenes todas ellas diferentes entre sí, combinando de forma equilibrada las diferentes variables, en el conjunto de las imágenes resultantes. En la Figura 4.2, se observa la matriz que muestra las imágenes que recogen todas las combinaciones posibles.

	Forma	Terraza $\geq 10m^2$	Terraza $< 10m^2$
2 Dormitorios	Cuadrada Rectangular		
	Irregular		
3 Dormitorios	Cuadrada Rectangular		
	Irregular		

Figura 4.2.: Matriz de la selección final de los planos.

Selección de la muestra

En el estudio, el tamaño de la muestra viene definido por el número de visualizaciones que debe tener cada uno de los estímulos que se muestran.

En otros estudios que han utilizado la herramienta de eye-tracking, no viene determinado con exactitud el tamaño muestral mínimo que se ha de tener en este tipo de experimentos, ya que los tamaños de éstos son muy diferentes y no se localiza un criterio común entre ellos. A pesar de esta dificultad, y después de revisar la literatura, hemos localizado estudios con un tamaño muestral que va desde los 8 sujetos (Charles A. Coey et al, 2012), hasta los 50 participantes (Gregor Franken et al, 2014), superando en contadas ocasiones este valor.

Por este motivo, inicialmente, creímos conveniente que el número mínimo de visualizaciones de cada imagen debía ser al menos de 8 veces para resultar una muestra representativa. Si tenemos 8 imágenes para visualizar, esto hace que el número de visualizaciones totales ascienda a 64. Teniendo en cuenta que cada uno de los participantes realiza 4 visualizaciones de representaciones diferentes, ello da como resultado un tamaño muestral de 16 participantes.

Una vez ejecutada la práctica decidimos que el tamaño aumentara a 80 visualizaciones para así tener 10 visualizaciones de cada imagen y ampliar la variedad de sujetos en todas ellas. De éste modo el número final de participantes en el estudio resultó ser de 21.

La distribución de sujetos en cada imagen resultó de la siguiente manera:

		Imagen 1	Imagen 2	Imagen 3	Imagen 4	Imagen 5	Imagen 6	Imagen 7	Imagen 8
GÉNERO	Hombre	4	6	4	6	6	4	7	4
	Mujer	6	4	6	4	4	6	3	6
FORMACIÓN	Profesionales	4	3	4	3	4	5	4	4
	No Profesionales	6	7	6	7	6	5	6	6
EDAD	Menos 30	3	3	3	4	3	3	4	4
	Entre 30 y 40	2	3	2	2	2	1	1	0
	Entre 40 y 50	3	2	3	2	2	4	3	4
	Más 50	2	2	2	2	3	2	2	2
Sujetos		10	10	10	10	10	10	10	10

Tabla 4.2: Distribución de los sujetos según perfiles.

Elaboración del cuestionario

Una vez determinada la lista de estímulos y la muestra, se procede a la elaboración del cuestionario que posteriormente se utilizará en el estudio.

Ese cuestionario estará formado por información objetiva e información subjetiva.

La información objetiva recogerá datos personales de cada uno de los sujetos que se someten al estudio (ver ANEXO I). Las propuestas realizadas son:

Edad

Sexo

Miembros que forman la unidad familiar

Nivel de estudios o formación

Pretensiones en la búsqueda de vivienda en la actualidad

Toda la información obtenida en estas propuestas es útil para poder conocer mejor a los sujetos participantes en el estudio y determinar si es posible realizar grupos diferenciados según variables en común. Además, las variables obtenidas son necesarias para el posterior estudio.

La información subjetiva, es el conjunto de materias al que será sometido al encuestado en cada uno de los test realizados, con el fin de conocer sus gustos y preferencias en las materias sobre las que se le pregunta.

En primer lugar se solicita realizar una valoración general de la representación, y a lo largo de las posteriores preguntas, se va concretando en elementos más delimitados.

Para evaluar cada cuestión, la respuesta no es libre, sino que se utiliza una escala tipo Likert con cinco niveles, donde indica la proximidad del estímulo a la afirmación indicada. Estos cinco niveles van desde el -2 (siendo la peor valorada), 0 (valoración neutra), hasta 2 (máximo grado de satisfacción).

Preparación del Tobii

Para realizar de la parte empírica del trabajo se ha utilizado la técnica del eye-tracking.

El eye-tracking es una técnica de medición objetiva utilizada para evaluar la respuesta del observador ante una imagen. Con ésta, se puede seguir la mirada del observador durante todo el proceso de visualización de una percepción.

Para el seguimiento y reconocimiento del recorrido visual producido por el observador, se ha empleado el Tobii TX300, compuesto por un monitor que en este caso es de 24" y que lleva incorporado en la parte inferior de la pantalla un rastreador ocular. Por la sencillez de la herramienta, se puede registrar el movimiento ocular sin que el propio observador sea consciente de lo realizado.

El software utilizado es el Tobii Studio 3.2., que registra los movimientos oculares además de otros complementos que enriquecerá el estudio como son el audio o toma de datos manual. El propio programa, organiza y almacena la información recibida de los participantes y de los test realizados.

En cada grabación que se efectúa, se obtienen datos proporcionado por el seguimiento de los ojos, tiempos y la información que aportamos a través del teclado.

En el caso de nuestro proyecto, cada participante realizó 4 test definidos de forma aleatoria, pero asegurándonos que todos los test se realizaran de forma equilibrada.

Cada test estaba formado por una secuencia de imágenes JPG donde se manifestaba la imagen a observar y las preguntas a contestar. En la *Imagen 4.1*, se muestra la interfaz con una de las secuencias del proyecto.

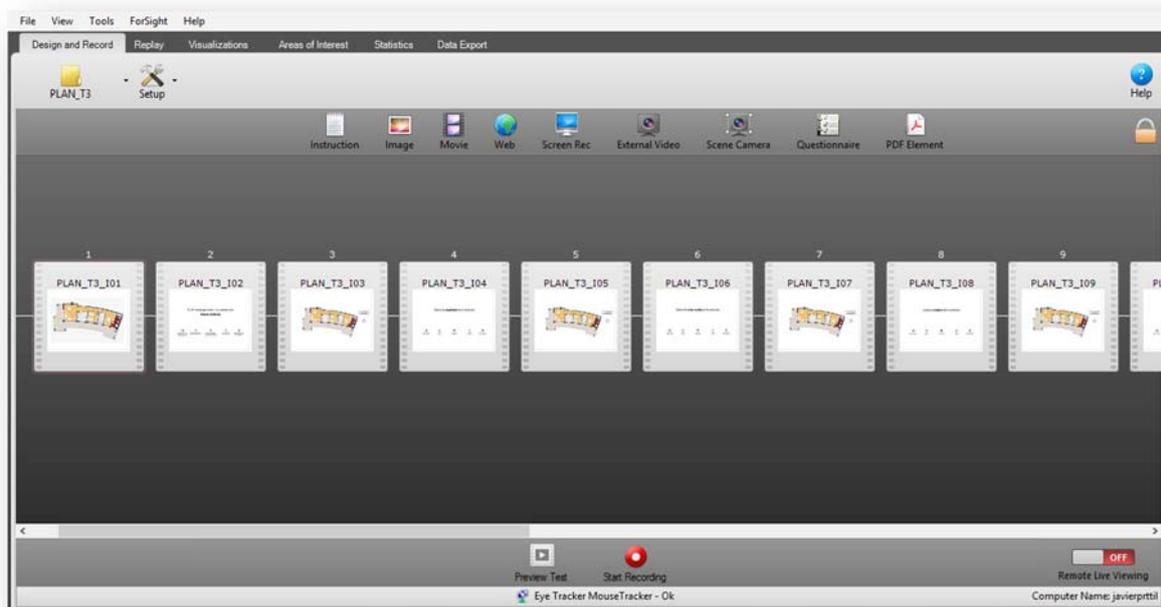


Imagen 4.1: Secuencia del proyecto en Tobii Studio 3.2

DESARROLLO DEL ESTUDIO DE CAMPO

El estudio estaba pensado para ser realizado de forma presencial, utilizando instrumentación especializada. Es por tanto, que toda la toma de datos se realizó en el Laboratorio Europeo de Tecnologías Inmersivas (LENI) del Instituto Interuniversitario LabHuman ubicado en la Universidad Politécnica de Valencia, ya que se encuentra equipada con todos los dispositivos necesarios.

El proceso de la toma de datos se realizó de forma individual para cada uno de los participantes.

Primeramente, cada uno de ellos nos completaba el cuestionario previo (*ANEXO I*) con información objetiva (edad, género, formación,...).

A continuación, el participante se sentaba frente al Tobii TX300, con apariencia similar al de un monitor de ordenador habitual. Detrás de él, se ubicaba el controlador del experimento con el ordenador base que conducía la toma de datos. Y se le explicaba el proceso que se iba a seguir, sin revelar la finalidad real del proyecto para evitar condicionarles en el transcurso de toda su participación.

El siguiente paso ya fue la visualización de los test. Al inicio, el programa calibraba la visión del participante y controlaba que su posición fuera la correcta.

Tras la calibración, la persona responsable lanza el primer test y desde este mismo momento hasta su finalización, se registra el recorrido ocular del participante. La primera imagen muestra un plano de vivienda ocupando la totalidad de la pantalla y se pide que la observen libremente durante 25 segundos.

Posteriormente a esta imagen, se muestran las preguntas que se le realizan al participante y la escala de valoración a utilizar. Además y de forma intercalada con las preguntas, se les vuelve a adjuntar la imagen del plano de la vivienda pero esta vez ya con toda la información relativa. Las respuestas son contestadas en voz alta para que el controlador del proyecto vaya registrando al mismo tiempo la contestación en el programa.

En el *ANEXO III*, se puede ver un test completo.

Este proceso es realizado por cada participante un máximo de cuatro test.

La elección de los test se realizan de forma aleatoria, pero asegurándonos que cada imagen es visualizada al menos 10 veces en el cómputo global de todos los participantes.

TRATAMIENTO DE DATOS

La base de datos obtenida del estudio mediante el Tobii Studio 3.2, está compuesta por imágenes JPG de las rutas sacádicas y mapas de calor, y tablas XLS relativas a las respuestas de las valoraciones introducidas durante la toma de datos y valores de los tiempos relativos a cada una de las Áreas de Interés.

Con los datos recogidos tras el trabajo de campo se procedió a su tratamiento estadístico mediante el software SPSS.

Las fases seguidas fueron las siguientes:

Fase 1. Análisis descriptivo

En la primera fase se han realizado una serie de análisis de los datos obtenidos. Este grupo se ha dividido en tres subgrupos.

- El **análisis descriptivo de la muestra**, tiene como objetivo la descripción de los sujetos (género, edad, miembros de la unidad familiar, formación y búsqueda activa de piso). Para ello se utilizaron técnicas de análisis de frecuencias.
- El **análisis descriptivo de las valoraciones**, su finalidad consiste en la descripción de los resultados globales de todos los test realizados. Utilizando para ello técnicas estándar de análisis.
- Y en el **análisis descriptivo de las valoraciones por imágenes**, se ha realizado la descripción de los resultados por imágenes observadas. Se han utilizado las mismas técnicas que en el apartado anterior.

Fase 2. Análisis de Relaciones

La segunda fase se encuentra dividida en tres subgrupos:

- En el apartado de **valoración del conjunto de elementos analizados**, su finalidad es la comprobación de una posible agrupación de las valoraciones en función de la contestación aportada por los sujetos. Para ello, se ha realizado un análisis factorial mediante el programa estadístico SPSS.
- El **análisis de los elementos relevantes en la valoración global**, tiene como objeto estudiar el peso en las valoraciones globales de cada uno de los elementos identificados en cada plano de vivienda. Se ha utilizado correlaciones bivariadas con los coeficientes de correlación de Spearman obtenidos.

- En este último apartado se analiza de la misma manera que el anterior los elementos en la valoración global pero en función del **perfil del sujeto**, utilizando la misma técnica.

Fase 3. Análisis del eye-tracking

Subdividido en:

- **Análisis de las áreas de interés**, en este apartado se analizaron el tiempo hasta la primera fijación y la duración total de las fijaciones que el Tobii Studio 3.2 extrae en función de las fijaciones producidas sobre cada una de las áreas de interés definidas.
- En este apartado se analiza de la misma manera que el anterior el tiempo hasta la primera fijación y la duración total de las fijaciones pero en función del **perfil del sujeto**.
- Mediante el **estudio de los mapas de calor**, se puede obtener de una manera visual los puntos más visualizados en la imagen. En las imágenes obtenidas, la zona con una tonalidad rojiza representa el área que ha recibido más fijaciones, en cambio las tonalidades amarillas o verdes representan las zonas con menor tiempo o veces de fijación.

En este apartado se ha obtenido una serie de mapas con las zonas calientes agrupadas por los diferentes perfiles de los sujetos de cada una de las imágenes estudiadas.

- En el subgrupo denominado **Valoración del recorrido visual**, se analizó de manera descriptiva el recorrido visual de cada una de las personas a partir de la ruta sacádica obtenida. Además se buscó entre los participantes maneras similares de observar un plano.

Fase 4. Análisis de correlaciones entre las valoraciones de los sujetos y eye-tracking

En esta fase, se han analizado la relación existente entre las respuestas subjetivas (respuesta dadas por los participantes) y las respuestas objetivas (recorrido visual, los valores de tiempo hasta la primera fijación y duración total de las fijaciones). Para esto, se han aplicado correlaciones mediante Spearman.

Capítulo IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

FASE 1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

Análisis descriptivo de la muestra

En el actual estudio han participado un total de 21 personas, seleccionados de manera aleatoria que representaran en su mayoría a personas potenciales en adquirir una vivienda.

A continuación, mostraremos las características de la muestra:

Género

Como se aprecia en la *Gráfico 5.1*, la muestra está bastante equilibrada, está formada por un 52% de hombres y un 48% de mujeres.

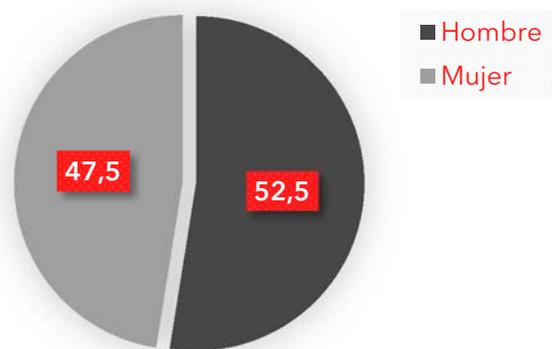


Gráfico 5.1: Distribución de la muestra según la variable de género.

Edad

Teniendo en cuenta que hemos estudiado los gustos y preferencia en viviendas por parte de individuos, hemos buscado que éstos tengan una edad potencial para la adquisición de un inmueble. Estas edades, las hemos dividido en cuatro franjas, los menores de 30 años participando un 34% de la muestra. Los que se encuentran en edades comprendidas entre 30 y 40 años, que engloban un 16%. Los pertenecientes a la franja de entre 40 y 50 años que forman un 30%. Y el 20% restante son los participantes mayores de 50 años. (*Gráfico 5.2*).

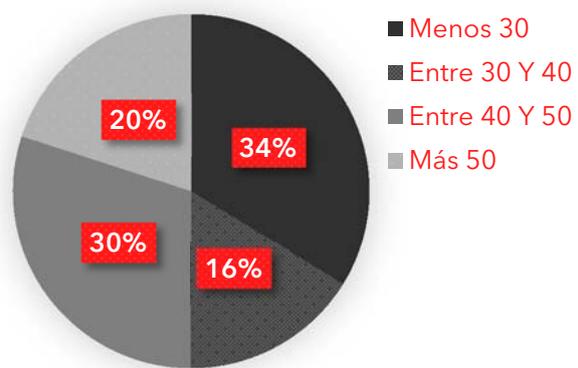


Gráfico 5.2: Distribución de la muestra según la variable de edad.

Miembros de la unidad familiar

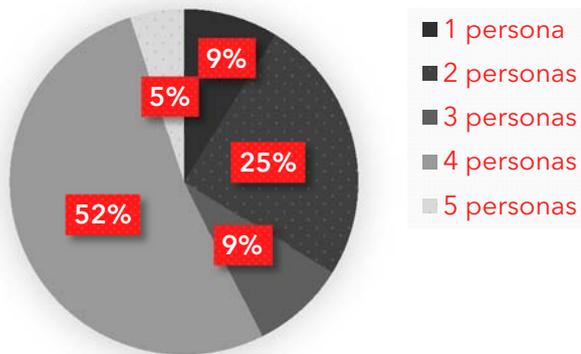


Gráfico 5.3: Distribución de la muestra según la variable de miembros de la unidad familiar.

Con respecto a los miembros de la unidad familiar de cada uno de los participante, un 9% de la muestra su unidad familiar está formada por una persona, un 25% formado por 2 personas, un 9% 3 personas, un 52% su unidad familiar está formada por 4 personas y un 5% por 5. (Gráfico 5.3).

Formación

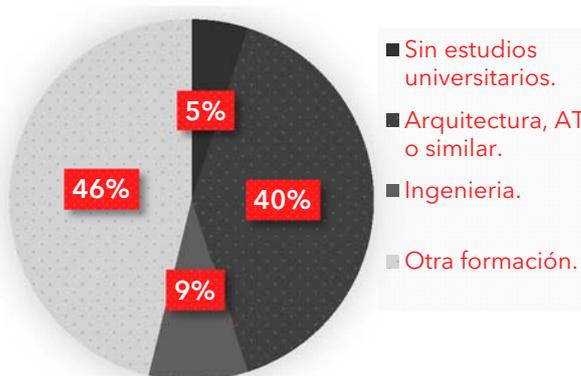


Gráfico 5.4: Distribución de la muestra según la variable de formación.

Los estudios universitarios y la especialidad estudiada pueden resultar importantes a la hora de la interpretación de una representación gráfica de un inmueble. Por ello la división realizada fue la siguiente: Sin estudios universitarios representada por un 5%, formación en arquitectura, arquitectura técnica o similar formada por un 40%, con estudios universitarios en ingeniería un 9% y otros estudios universitarios en el que pertenece el 46% restante (Gráfico 5.4). Pero pese a realizar esta división inicial, decidimos agrupar todos los sujetos que no poseen ninguna relación en el ámbito de la construcción de viviendas. De manera que tenemos el 40% de profesionales en el sector de la construcción, y el otro 60% de no profesionales en este ámbito. (Gráfico 5.5).

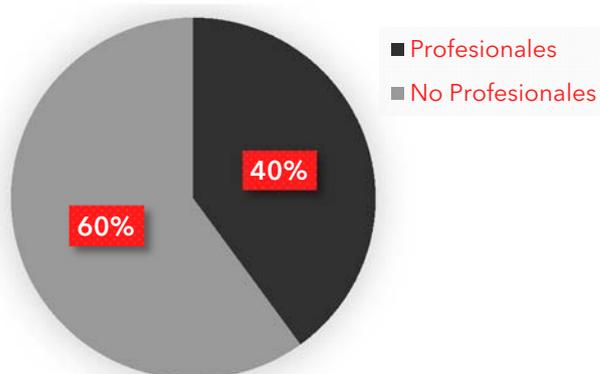


Gráfico 5.5: Distribución de la muestra según la variable de formación II.

Búsqueda de piso

Como se observa en la Gráfico 5.6., un 74% de los participantes durante el estudio no buscaban piso. Por el contrario, el 26% restante sí se encontraba en una búsqueda activa de piso.

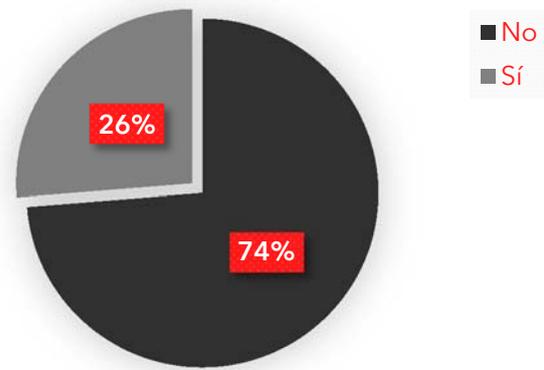


Gráfico 5.6: Distribución de la muestra según la variable de búsqueda de vivienda.

Análisis descriptivo de las valoraciones

Durante el estudio, se pidió a los participantes que contestaran a una serie de preguntas, valorando partes concretas de las viviendas como las diferentes estancias, la amplitud o la orientación.

A continuación hemos realizado el análisis de las respuestas obtenidas en cada uno de los puntos. Acogiéndonos a la escala Likert utilizada, las respuestas posibles son -2 Muy mal, -1 Mal, 0 opinión neutra, +1 Bien y +2 Muy bien.

	Muy mal	Mal	Neutro	Bien	Muy bien	Total
AMPLITUD	3,8 %	8,8 %	22,5 %	33,7 %	31,2 %	100 %
ORIENTACIÓN	2,5 %	21,3 %	31,3 %	32,4 %	12,5 %	100 %
COCINA	6,3 %	21,3 %	21,3 %	36,1 %	15,0 %	100 %
BAÑOS	6,3 %	21,3 %	17,5 %	37,4 %	17,5 %	100 %
SALÓN	1,3 %	5,0 %	6,3 %	45,0 %	42,4 %	100 %
DORMITORIO PRINCIPAL	2,5 %	6,3 %	16,3 %	48,6 %	26,3 %	100 %
TERRAZA	3,8 %	11,3 %	32,4 %	21,3 %	31,2 %	100 %
PASILLOS	3,8 %	11,3 %	16,3 %	51,1 %	17,5 %	100 %

Tabla 5.1: Porcentaje de respuestas para cada valor.

Como se observa en la *Tabla 5.1.* referente al porcentaje de respuestas para cada una de las variables, podemos observar que las estimaciones son mayoritariamente positivas siendo Bien (+1) la respuesta más repetida de todas, con un 38,2% del total de contestaciones, excepto en la valoración de las terrazas que la opción mayoritaria es neutra (0), debido a que parte de las viviendas evaluadas no tenían terraza alguna que valorar. Esto indica que las viviendas elegidas para el estudio son bien valoradas por los participantes.

A continuación se muestra la representación gráfica de la distribución de cada una de las variables examinadas.

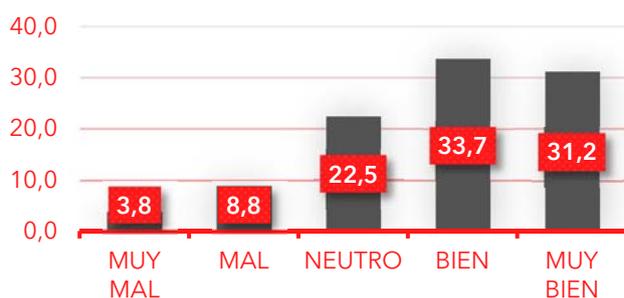


Gráfico 5.7: Distribución de respuestas de la variable amplitud.

En lo referente a la amplitud, se observa una clara valoración positiva alcanzando valores superiores al 60%, mientras que en las respuestas negativas solamente obtienen algo más del 11% (*Gráfico 5.7*).

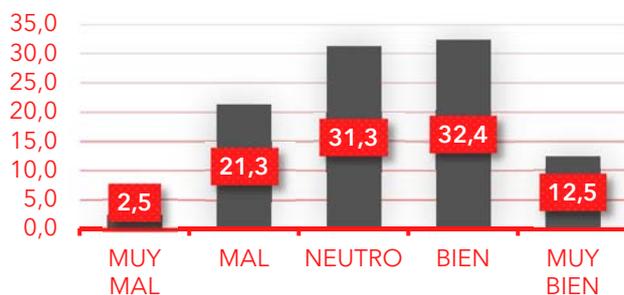


Gráfico 5.8: Distribución de respuestas de la variable orientación.

La orientación obtiene mayores valores en el punto medio. La opción de neutro y bien logran valores mayores al 30% cada uno y la tercera opción media (mal) obtiene un valor un poco inferior a los mayoritarios con un 21%, dejando los valores extremos tan solo un 15% entre los dos (*Gráfico 5.8*).

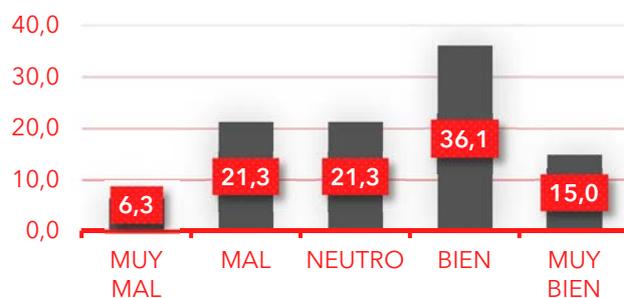


Gráfico 5.9: Distribución de respuestas de la variable cocina.

Respecto la cocina, la opción mayoritaria ha sido valorada con bien con un 36% y dejando la menor en un 6% (*Gráfico 5.9*).

Los baños obtienen datos parejos a la estancia anterior, con la opción del bien siendo la más repetida y la peor valoración solo elegida de forma testimonial (Gráfico 5.10).

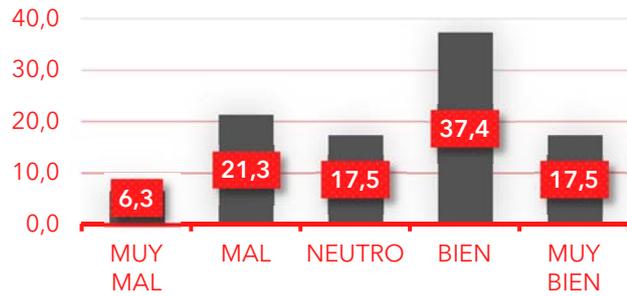


Gráfico 5.10: Distribución de respuestas de la variable baños.

El salón es una estancia valorada muy positivamente entre los participantes. Más del 87% piensan que la estancia está bien o muy bien y solo el 6% piensan lo contrario (Gráfico 5.11).

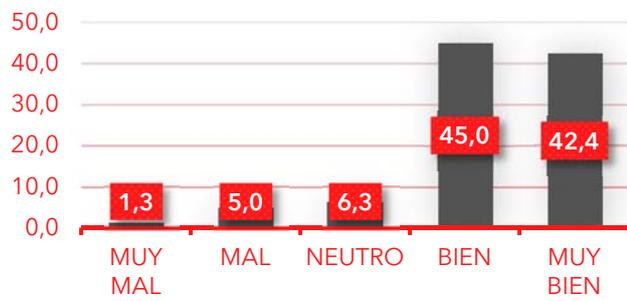


Gráfico 5.11: Distribución de respuestas de la variable salón.

El 75% de las valoraciones que se han realizado de los dormitorios principales de los planos de viviendas, han sido evaluados de forma positiva, mientras que solamente el 8% lo han sido de forma negativa (Gráfico 5.12).

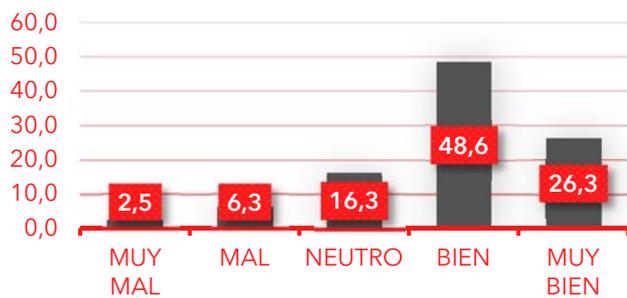


Gráfico 5.12: Distribución de respuestas de la variable dormitorio principal.

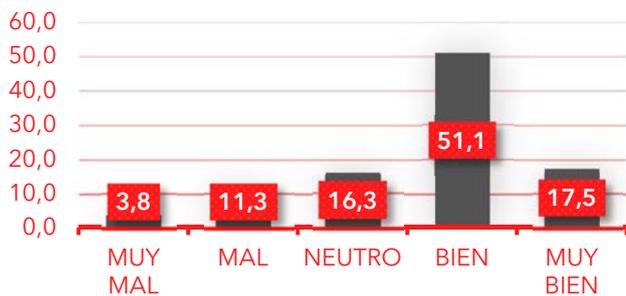


Gráfico 5.13: Distribución de respuestas de la variable pasillos.

En relación a los pasillos, al 51% de los participantes le parece bien la configuración de estos espacios en las viviendas trabajadas (Gráfico 5.13).

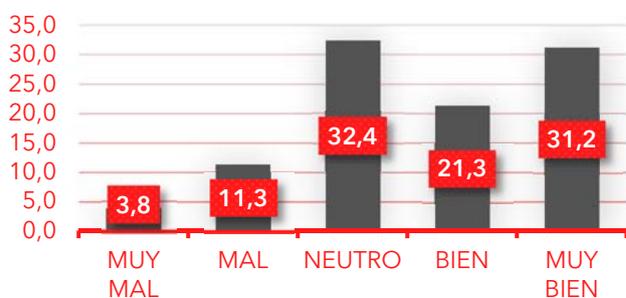


Gráfico 5.14: Distribución de respuestas de la variable terrazas.

Por último, las terrazas han sido valoradas positivamente en los casos que existían, en los otros casos se han valorado de forma neutra por ello este valor tan elevado (32%). (Gráfico 5.14).

Junto a estas valoraciones específicas, los usuarios también han evaluado las viviendas de forma global. Las preguntas que se les realizaron fueron que valoraran la percepción de "buena vivienda" y la percepción de "buena distribución".

Ante estas valoraciones, y de la misma manera que las anteriores, las posibles respuestas también están escaladas de -2 siendo la peor opción a +2 siendo la mejor. Y las respuestas obtenidas fueron:

Para la pregunta de si les parece una buena vivienda, los resultados, como se observan en la *Gráfico 5.15*, fueron claramente muy positivos, alcanzando el 70% de respuestas favorables, valor opuesto al alcanzado por las respuestas negativas (11%).

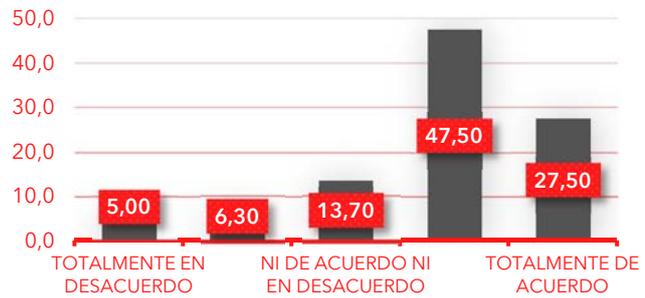


Gráfico 5.15: Distribución de respuestas de la variable buena vivienda.

Y respecto a la pregunta si creen que tiene buena distribución, según se observa en la *Gráfico 5.16*, aparece la opción bien como favorita de los participantes con un 52%. El resto tienen valores muy parejo pero a mucha diferencia de la preferida.

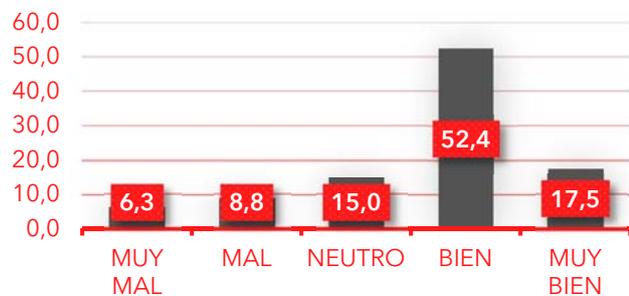


Gráfico 5.16: Distribución de respuestas de la variable buena distribución.

Pese a que las dos preguntas generales no son cuestiones que respondan exactamente a lo mismo, hemos decidido realizar una comparación entre ellas ya que cada una de ellas ha sido formulada en los extremos de la visualización (La pregunta de buena vivienda después de visualizarla por primera vez y la referente a la buena distribución después de preguntar por cada de la estancia estancias del inmueble). Obteniendo como resultado que cuanto más se evalúa la vivienda más deficiencias o inconvenientes se encuentran y menor porcentaje de valores positivos se alcanzan. La primera consulta fue valorada positivamente por un 75% de los sujetos, en cambio en la segunda se redujo la opinión positiva hasta un 70%, es decir un 5% menor.

Análisis descriptivo de las valoraciones por imágenes

Una vez analizadas las cuestiones de forma global, continuamos el estudio con un examen más específico de las contestaciones obtenidas en cada una de las ocho imágenes diferentes.

Para cada una de ellas, se obtuvo la media de las preguntas realizadas y respondidas por los sujetos que la visualizaron, con el fin de conocer sus opiniones.

A continuación, detallaremos los resultados obtenidos:

Test 1

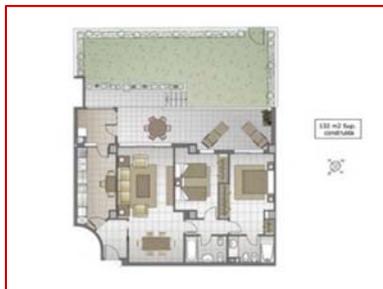


Imagen 5.1: Test 1

Vivienda formada por una cocina, un salón, dos dormitorios, dos baños y una amplia terraza con jardín.

Las valoraciones obtenidas tras la realización de la encuesta se representan en el *Gráfico 5.17*:

Como se puede observar, la media de las valoraciones realizadas son todas positivas, valorando excepcionalmente la terraza. En el lado opuesto, la orientación y sobretodo los baños, son los peores valorados, aunque superando el valor neutro de las respuestas (0).

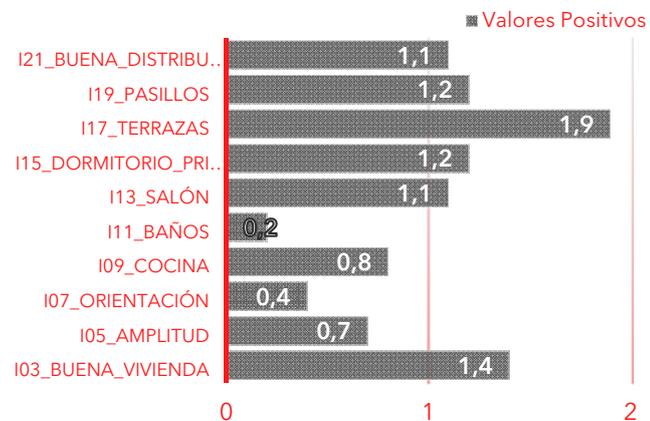


Gráfico 5.17: Distribución de respuestas de la imagen número 1.

Test 2



Imagen 5.2: Test 2

Vivienda formada por una cocina, un salón, dos dormitorios, un solo baño y terraza situada junto al salón y cocina.

Los valores medios de la encuesta se recogen en el Gráfico 5.18.

En esta vivienda se observa como pese a que el conjunto fue valorado positivamente, centrándonos solo en una imagen pueden aparecer puntos discordantes. En la segunda vivienda, las valoraciones son significativamente negativas el baño, terraza y amplitud son las peores valoradas además, la cocina y las dos cuestiones globales también son valoradas negativamente. El pasillo, orientación y dormitorio principal se encuentran en una posición neutra, y solo el salón está valorado positivamente.

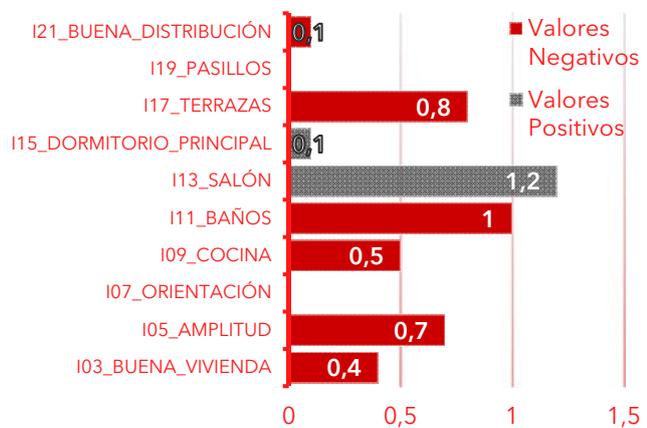


Gráfico 5.18: Distribución de respuestas de la imagen número 2.

Test 3



Imagen 5.3: Test 3

Vivienda formada por una cocina, un salón, dos dormitorios, dos baños y una gran terraza.

Los resultados medios pueden observarse en el Gráfico 5.19.

En esta vivienda se vuelve a opiniones mayoritariamente positivas, destacando sobre el resto la terraza y el salón y siendo prácticamente indiferente los pasillos.

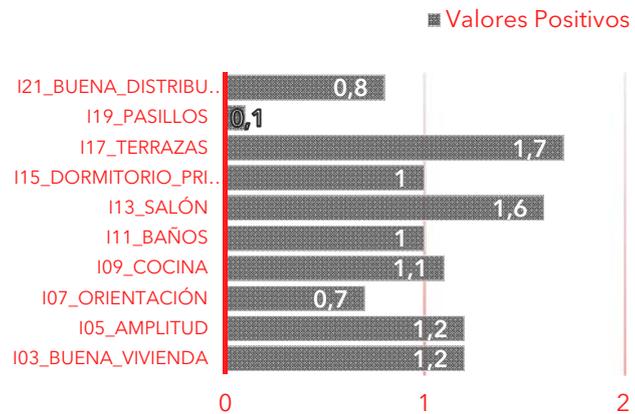


Gráfico 5.19: Distribución de respuestas de la imagen número 3.

Test 4



Imagen 5.4: Test 4

La vivienda de la imagen, está formada por una cocina, un salón, dos dormitorios, dos baños y una terraza.

Se alcanzaron las valoraciones medias recogidas en el Gráfico 5.20.

La vivienda ha sido valorada de forma bastante positiva en la cuestión del salón y en las dos preguntas generales (buena vivienda y buena distribución). Y respecto a la terraza, cocina y amplitud son valoradas ligeramente por debajo a la opción neutra (0) que sí alcanzan los baños.

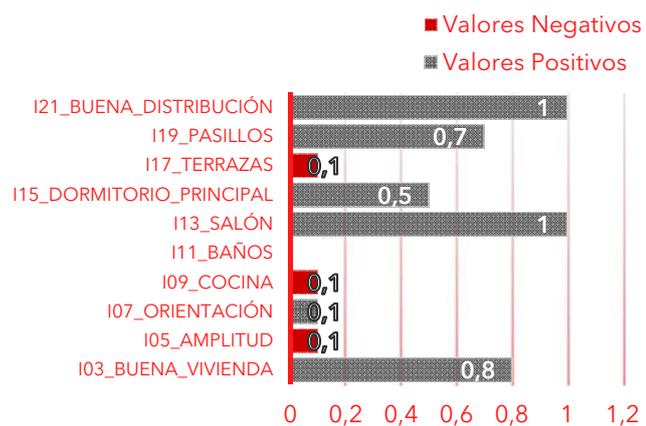


Gráfico 5.20: Distribución de respuestas de la imagen número 4.

Test 5



Imagen 5.5: Test 5

Una cocina, un salón, tres dormitorios, dos baños y una terraza y otra más pequeña son las estancias que forman la vivienda de la imagen 5.

Las opiniones de los sujetos participantes fueron las que se recogen en el *Gráfico 5.21*.

El inmueble ha sido valorado de manera desigual. Por una parte las terrazas han sido puntuadas con un 1,5 sobre 2. Pero salvo esta estancia, el resto aun siendo positiva no se encuentran próxima a la primera. Además hay dos valoraciones por debajo del nivel neutro (valoración de la distribución y de la Cocina) y otra por encima de ésta valoración (baños).

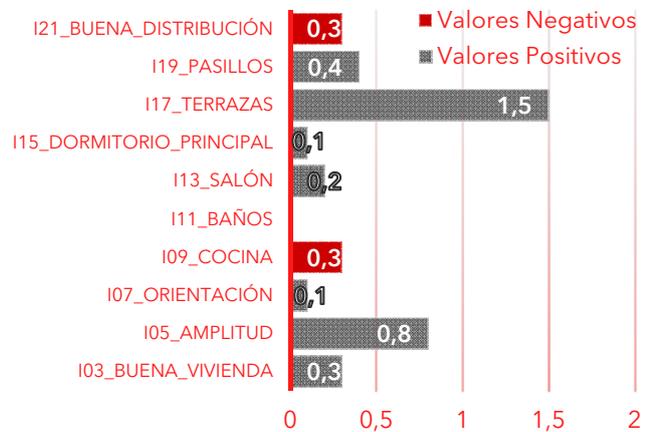


Gráfico 5.21: Distribución de respuestas de la imagen número 5.

Test 6



Imagen 5.6: Test 6

Vivienda formada por una cocina, un salón, tres dormitorios y dos baños.

Las valoraciones de esta vivienda fueron las que se recogen en el *Gráfico 5.22*.

Como se puede observar, las medias de las valoraciones realizadas son la mayoría bastante positivas alcanzando el valor 1, salvo los baños que lo tienen inferior, la orientación que está valorada de forma negativa y la terraza, que como no tiene, no es valorada.

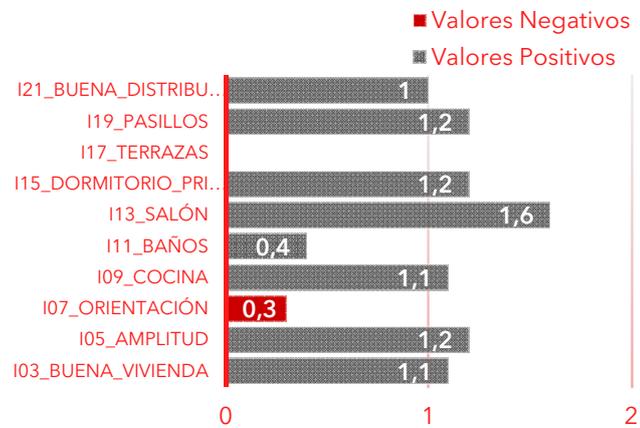


Gráfico 5.22: Distribución de respuestas de la imagen número 6.

Test 7



Imagen 5.7: Test 7

Vivienda formada por una cocina, un salón, cuatro dormitorios, dos baños y tres terrazas distribuidas por todo el inmueble.

En las valoraciones medias de esta vivienda (Gráfico 5.23), se encuentran solo opiniones positivas, destacando sobre el resto el salón y la amplitud siendo la peor valorada la cocina con un 0,6.

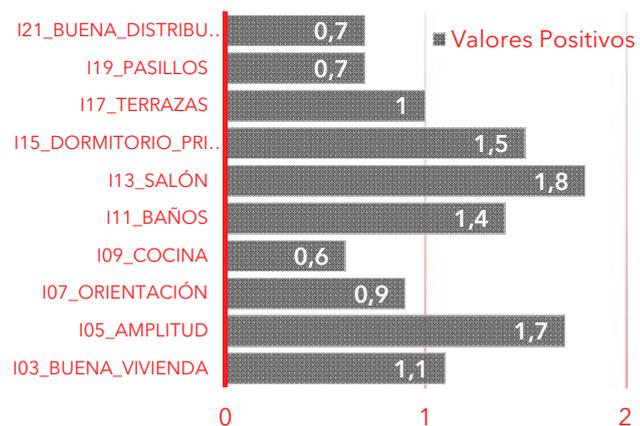


Gráfico 5.23: Distribución de respuestas de la imagen número 7.

Test 8

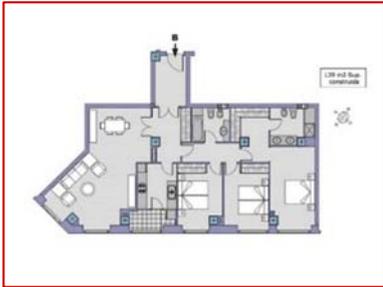


Imagen 5.8: Test 8

La última vivienda, está formada por una cocina, un salón, tres dormitorios y dos baños.

Y se obtuvieron las siguientes estimaciones (Gráfico 5.24):

Los valores positivos superiores a 1 son mayoría, solo quedándose fuera la orientación que no llega a la unidad, la cocina que es valorada de forma negativa y la terraza que al no existir no se ha valorado.

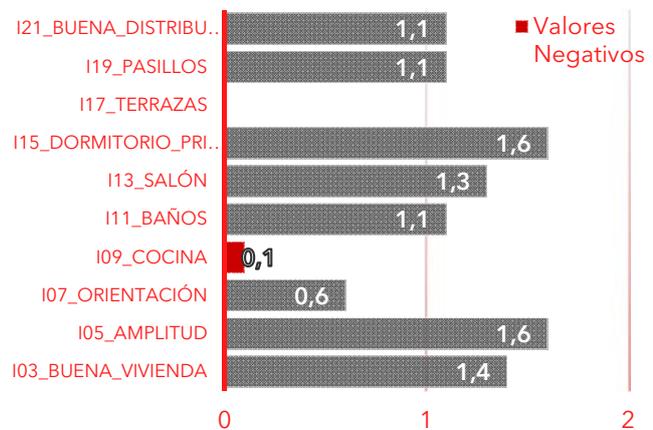


Gráfico 5.24: Distribución de respuestas de la imagen número 8.

FASE 2. ANÁLISIS DE RELACIONES

Valoración del conjunto de elementos analizados

Con el objeto de comprobar si es posible una agrupación de las valoraciones en base a como han contestado los sujetos, hemos realizado un análisis factorial mediante el programa estadístico SPSS comprobando que:

Se obtienen en este estudio, tres ejes que nos permiten explicar el 67,34% de las variaciones de las respuestas (*Tabla 5.2.*).

	% Varianza	% Acumulado
FACTOR 1	39,153	39,153
FACTOR 2	15,101	54,255
FACTOR 3	13,090	67,345

Tabla 5.2: Total de las variaciones explicadas por tres ejes.

Además, según se muestra en la *Tabla 5.3.*, el primer eje agrupa el salón, dormitorios, estancias húmedas además de la amplitud y orientación del inmueble.

En el segundo eje se encuentra únicamente las terrazas al no tener otro valor con peso suficiente para incluirla en este grupo en vez del anterior.

Y por último y de la misma forma que el eje previo, solamente queda formado por los pasillos.

	Componentes		
	1	2	3
I11_BAÑOS	0,796		
I15_DORMITORIO_PRINCIPAL	0,756		
I13_SALÓN	0,728	-0,498	
I05_AMPLITUD	0,716	0,315	
I09_COCINA	0,654		
I07_ORIENTACIÓN	0,591		-0,478
I17_TERRAZAS		0,890	
I19_PASILLOS			0,850

Tabla 5.3: Distribución de las variables en los ejes.

Estas agrupaciones parecen indicarnos que los participantes del estudio tienen estructurados los conceptos por una parte agrupando las estancias del inmueble y las características que lo determinan, por otra las terrazas y por último los espacios de tránsito.

Analizar los elementos relevantes en la valoración global

Parece interesante también analizar el peso que tienen los diferentes elementos que hemos identificado de un plano de una vivienda en las valoraciones globales del edificio, tanto para la percepción de buena vivienda, como para la valoración de la distribución.

Para efectuar este estudio se han obtenido correlaciones bivariadas, utilizando el coeficiente de correlación de Spearman, para los elementos analizados. El resultado global se observa en las *Gráfico 5.25.* y *Gráfico 5.26.*

El análisis efectuado a todos los participantes sobre si es una buena vivienda indica que todos los elementos tienen cierta influencia sobre la valoración global. Según muestra la *Gráfico 5.25,* los elementos más determinantes en la decisión son el dormitorio principal, la amplitud y la cocina por ese orden, el resto en menor medida.

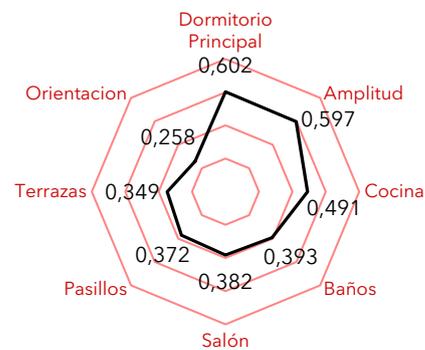


Gráfico 5.25: Correlación general de buena vivienda.

Respecto a la consideración de buena distribución, salvo la terraza que se considera que no tiene el suficiente peso para intervenir en la decisión, el resto si lo tienen. En esta cuestión los valores más altos son los pasillos, seguidos por el dormitorio principal y el salón.

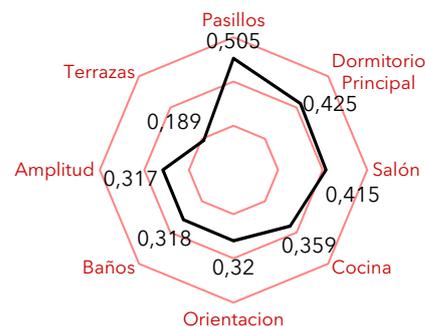


Gráfico 5.26: Correlación general de buena distribución.

Analizar si existen diferencias significativas en las respuestas en función del perfil del sujeto.

Además, se ha creído conveniente estudiar las diferencias en la valoración entre grupos con diferentes características en función del género, edad o formación. Para estudiar estas diferencias se realiza, igual que anteriormente, correlaciones bivariadas utilizando el coeficiente de correlación de Spearman. Una vez obtenemos la representación de cada uno de los grupos, realizamos un análisis comparativo de ambos.

Género

La división realizada es entre los participantes masculinos y los femeninos.

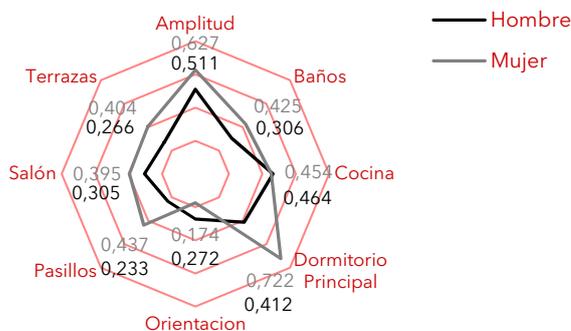


Gráfico 5.27: Correlación de buena vivienda entre géneros.

hombres la orientación, terrazas y pasillos no son elementos importantes y para las mujeres solo la orientación no aporta el suficiente valor.

Contestando a la primera pregunta de buena vivienda podemos observar el Gráfico 5.27 que tanto los hombres como las mujeres los elementos que consideran más influyentes en su decisión son la amplitud, la cocina y el dormitorio principal aunque ni con el mismo valor ni tampoco con el mismo orden. Los baños y el salón también son estancias con cierto peso en la decisión, en cambio para los

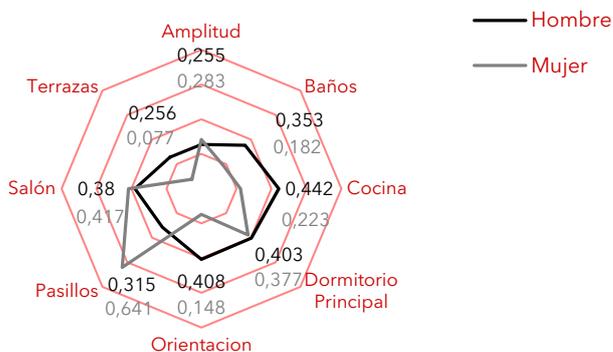


Gráfico 5.28: Correlación de buena distribución entre géneros.

Y respecto a la buena distribución, las mujeres que han participado en el estudio han considerado que para las viviendas analizadas, solo los pasillos, salón y dormitorio principal poseen el peso necesario para afectar en la valoración global. Por el contrario, los hombres han considerado más elementos a parte de los escogidos por el sector femenino, además siendo algunos de ellos como la cocina y la orientación más determinantes que los nombrados (Gráfico 5.28).

Formación

La división realizada esta vez es entre los profesionales y los no profesionales en edificación.

Respondiendo a la cuestión de buena vivienda observamos el *Gráfico 5.29*. Para los profesionales los elementos con influencia suficiente para dirigir la opinión en un sentido u otro son la amplitud, dormitorio principal, cocina y como menos determinante el salón. En cambio para el grupo de los no profesionales, se considera que todos los elementos son responsables en la decisión final en mayor o menor medida.

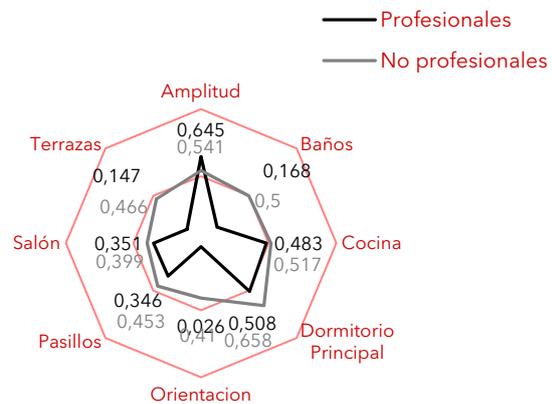


Gráfico 5.29: Correlación de buena vivienda según formación.

En relación a la buena distribución, los profesionales siguen valorando los mismos elementos de la cuestión anterior aunque en diferente orden jerárquico, a excepción de la cocina que se desvanece y los pasillos que aparecen con mayor peso. Y por lo que respecta a los no profesionales, continúan declarando a la mayoría de los elementos como útiles aunque cerrando el abanico y descartando en este caso la amplitud y la terraza.

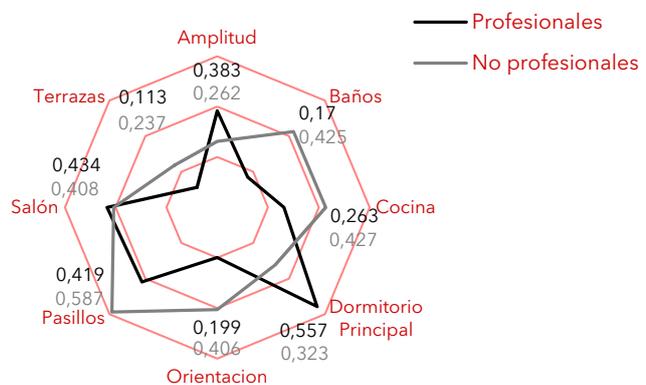


Gráfico 5.30: Correlación de buena distribución según formación.

Comparándolos, no se observa demasiadas semejanzas entre ellos, salvo la consideración que la terrazas no es una estancia útil para valorar la distribución (*Gráfico 5.30*).

Edad

La última división se ha realizado según la edad de los participantes. En este caso hemos realizado cuatro subdivisiones: menos de 30 años, entre 30 y 40 años, entre 40 y 50 y mayores de 50 años.

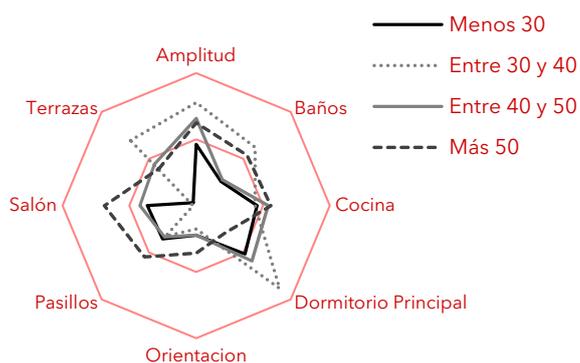


Gráfico 5.31: Correlación de buena vivienda según la edad.

Sobre la percepción de buena vivienda se observa que todos los grupos consideran la amplitud como elemento esencial para emitir una valoración, ya que se encuentra en todos los grupos siempre entre las dos primeras posiciones. El dormitorio principal también es considerado una estancia con peso en la decisión en los tres primeros grupos (de menos de

30 a 50 años) encontrándose también entre las dos primeras posiciones, pero en el grupo de mayores de 50 años es considerado uno de los elementos que no tiene influencia en la decisión. La cocina también tiene cierto valor en tres grupos de los cuatro (menos el grupo de edades entre 30 y 40 años) aunque en menor medida que los anteriores. Los baños aparecen en edades entre 30 y 40 años y más de 50 años. Las terrazas, salón y pasillos solo tienen peso en uno de los cuatro grupos (Gráfico 5.31).

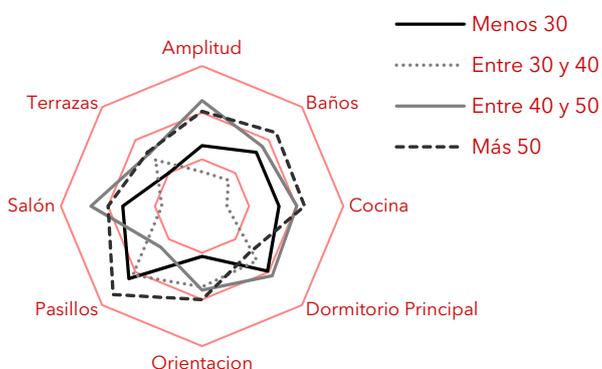


Gráfico 5.32: Correlación de buena distribución según la edad.

Y respecto a la valoración de la distribución, en la visualización de las imágenes del estudio nos da unos resultados dispares entre los diferentes grupos (Gráfico 5.32). Por lo que respecta a los participantes menores de 30 años, los pasillos y el dormitorio principal son las estancias que más peso tienen en la opinión global. Por lo que respecta a los sujetos entre 30 y 40, destacar que ningún elemento se considera lo suficiente relevante para poder

influir considerablemente en la opinión. Por el contrario, se puede decir en este caso que los dos grupos mayores de 40 años consideran que una opinión integral de una vivienda no puede recaer el peso en unos pocos elementos sino en un grupo bastante amplio. Por lo que atañe al grupo entre 40 y 50 años, salvo los pasillos y terrazas que apenas afectan la decisión, todos los demás en mayor o menor medida sí lo hacen, destacando sobre el resto el salón. Y por último los mayores de 50 años, tampoco consideran tan importante el dormitorio principal y las terrazas, siendo el que mayor peso aporta son los pasillos.

FASE 3. ANÁLISIS DEL EYE-TRACKING

En esta fase, se ha analizado el recorrido visual de cada participante y grupos sobre las representaciones obtenidas del programa Tobii Studio 3.2.

Análisis de las áreas de interés

Las áreas de interés son una serie de zonas definidas. En nuestro caso como aparece en la Imagen 5.9, hemos determinado seis grupos de estancias (Salón, dormitorios, cocina, baños, pasillos y terrazas), las dimensiones de la vivienda (Amplitud) y la orientación de la misma.



Imagen 5.9: Definición de las áreas de interés en Tobii Studio.

Una vez las tenemos definidas, con los programas SPSS y Tobii, se han analizado los siguientes parámetros:

Valoración del tiempo hasta la primera fijación.

El programa Tobii Studio además de poder captar el recorrido visual que realiza el sujeto, también se pueden extraer las medias del tiempo que transcurre entre que el observador empieza a visualizar la imagen hasta que presta su atención en un determinado área de interés. Asimismo, los valores obtenidos nos puede mostrar el orden de visualización de los participantes.

El gráfico representado a continuación (*Gráfico 5.33*), muestra el tiempo hasta la primera fijación medio de todas las estancias:

Como se observa, el salón es la primera área de interés en fijarse con un tiempo antes de fijación de 1,46 segundos y los baños el último con 4,80 segundos antes de su visualización.



Gráfico 5.33: Tiempo hasta la primera fijación de los sujetos.

Duración total de las fijaciones.

La duración total de las fijaciones, es el tiempo que han estado los observadores visualizando cada área de interés. Destacar que este valor es inversamente proporcional al tiempo hasta la primera fijación, ya que a mayor número más tiempo observando el área de interés.

En nuestro estudio, los dormitorios es la estancia con más tiempo de fijación con 4,95 segundos, mientras que los pasillos es la menor con 2,13 segundos según muestra el *Gráfico 5.34*.

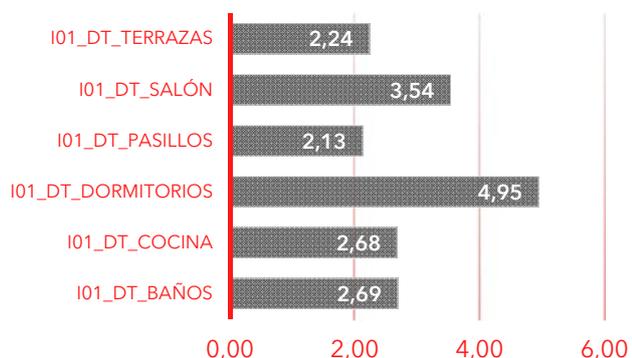


Gráfico 5.34: Duración total de la fijación de los sujetos.

Añadir que las áreas observadas no se tienen en cuenta la superficie que abarca, ya que si la tuviéramos en cuenta, el listado podría variar. Pues si dividimos la duración total de la fijación entre la superficie de cada área de interés obtendríamos el tiempo visualizando, en un tamaño del área de interés igual para todas.

Diferencias en las visualizaciones en función del perfil del sujeto.

Cuando realizamos los dos análisis de las medias tanto en la valoración del tiempo hasta la primera fijación como la duración total de las fijaciones en los diferentes grupos de la muestra creados, nos encontramos con los siguientes resultados:

Género

En relación al género (*Gráfico 5.35*), no se encuentran grandes diferencias en la representación gráfica de la duración total de la fijación entre hombres y mujeres. Todas las estancias tienen un valor bastante parejo salvo en baños y terrazas. En éstas, las mujeres las observan un poco más que los hombres (algo menos de un segundo de más).

Y respecto al tiempo transcurrido hasta la primera fijación, los resultados parece indicarnos que las mujeres empiezan a fijarse en las zonas de interés más tarde que los hombres. También se puede observar que ambos tienen las mismas zonas como prioritarias y otras como no prioritarias. La mayor desigualdad es sin duda la terraza, ya destacamos en la duración de la fijación de las mujeres una mayor permanencia, pero sin duda la mayor diferencia es el orden de fijación, mientras que los hombres las relegan a las últimas posiciones, las mujeres la observan justo detrás del salón (primera área en visualizar).



Gráfico 5.35: Tiempo hasta la primera fijación (i) y duración total de la fijación (d) por género.

Formación

De la misma manera que en el grupo de género, el contraste de la formación de los sujetos no determina una clara diferencia en la duración total de la fijación.

En cambio, en el tiempo transcurrido hasta la primera fijación, aparecen una serie de datos a comentar. De la misma manera que se comentó durante la comparación del género, parece que en estos grupos también tienen un orden similar en la examinación de la imagen. Primero salón y a continuación cocina, dormitorios, baños, pasillos,... Pero las terrazas no se encuentran en el mismo orden en los dos subgrupos. En el de los profesionales se encuentra en el último lugar, hecho tal vez precipitado porque las terrazas no se consideran importantes constructivamente hablando para la apreciación de la vivienda. A diferencia de éstos, para los no profesionales es la segunda zona en la que se fijan. Aparte, y como dato llamativo, los no profesionales realizan la primera fijación en los pasillos pasados los 8 segundos de media, más de tres segundos más que los profesionales mostrándonos el poco interés que les aporta esta zona de un inmueble (Gráfico 5.36).

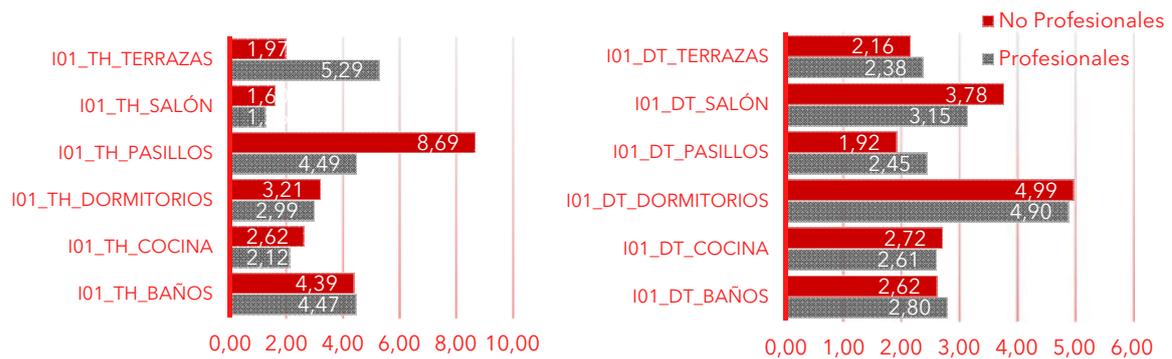


Gráfico 5.36: Tiempo hasta la primera fijación (i) y duración total de la fijación (d) por formación.

Edad

Por último, en relación a la edad de los participantes, en la representación gráfica de la duración total de la fijación podemos observar que para todas las edades el dormitorio es la estancia más observada con más de un segundo de diferencia con la segunda en todas las franjas. La segunda estancia también por unanimidad es el salón, a continuación las estancias húmedas y por último los pasillos. La terraza como en otros perfiles, parece que no cumple un orden y según que subgrupo analicemos le otorga una mayor o menor duración, aunque siempre situándose por detrás de las dos con mayor duración.

Por lo que respecta al tiempo transcurrido hasta la primera fijación, las conclusiones llegadas son que los pasillos y baños por lo general no generan la suficiente expectación ya que son visualizadas en las últimas posiciones, destacando en las edades mayor de 50

que los pasillos obtienen la primera fijación casi a los 10 segundos del inicio del proceso de análisis. El salón, los dormitorios y la cocina se alternan las primeras posiciones. Y por lo que respecta a la terraza, parece que a contra mayor edad se pierde el interés en esta zona, hasta que los mayores de 50 años vuelve a impulsar el interés en ellas (Gráfico 5.37).



Gráfico 5.37: Tiempo hasta la primera fijación (i) y duración total de la fijación (d) por edades.

Visualizaciones por imágenes.

De igual manera que analizamos los resultados de las cuestiones en el *Análisis descriptivo* dividiendo en las diferentes 8 imágenes, a continuación estudiaremos la forma de visualización realizada por los sujetos mediante esta división.

Los resultados obtenidos fueron:

Test 1

Como se muestra en el Gráfico 5.38, la terraza es la zona de la vivienda donde primero se fijan los sujetos (tiempo hasta la primera fijación), seguida por el salón, dormitorios, cocina y por último baños y pasillos. Respecto a la duración total de la fijación, como ya se comentó previamente, con asiduidad este término es inverso al tiempo hasta la primera fijación. En este primer caso sí parece cumplirlo sólo cambiando el orden del salón y los dormitorios.

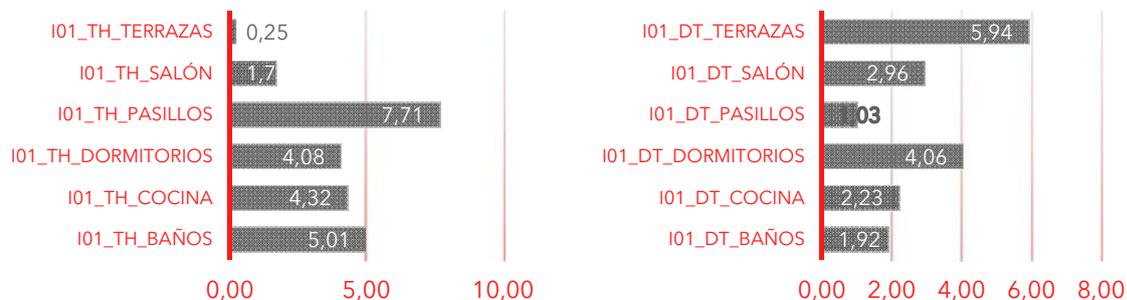


Gráfico 5.38: Tiempo hasta la primera fijación (i) y duración total de la fijación (d) de la imagen número 1.

Test 2

En esta vivienda observamos que la primera fijación se realiza en el salón, seguida por la cocina y los dormitorios con valores muy parejos, posteriormente los baños y en los últimos lugares los pasillos y la terraza. Y por lo que atañe a la duración total sigue el orden lógico salvo en los dormitorios, ya que obtienen el mayor tiempo de fijación muy por encima de estancias visualizadas antes que estos recintos (Gráfico 5.39).

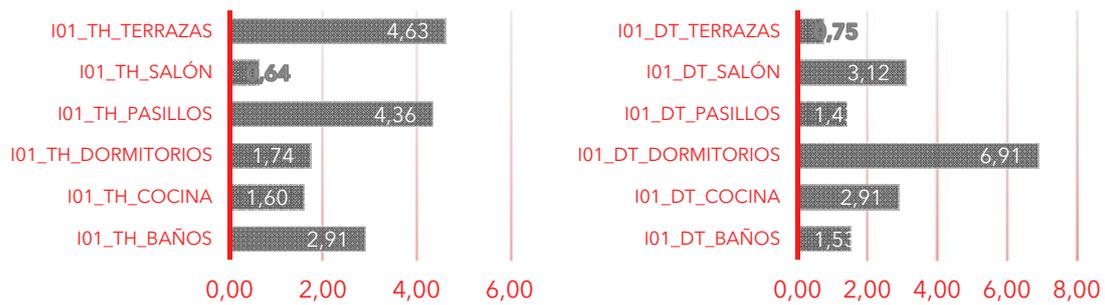


Gráfico 5.39: Tiempo hasta la primera fijación (i) y duración total de la fijación (d) de la imagen número 2.

Test 3

El orden del tiempo hasta la primera fijación es el salón, los dormitorios, la cocina, los baños, pasillos y terraza siendo estos dos últimos los valores similares. En este caso, la duración total no tiene la misma secuencia a la anterior pero de manera inversa. En este caso, la estancia con un mayor valor son los dormitorios, seguidos por los pasillos y el salón, estando en el último lugar la terraza (Gráfico 5.40).



Gráfico 5.40: Tiempo hasta la primera fijación (i) y duración total de la fijación (d) de la imagen número 3.

Test 4

El orden de fijación (tiempo hasta la primera fijación) en la vivienda número 4 desde que se inicia la observación es en primer lugar los pasillos, seguido por salón y cocina con el mismo tiempo. Los baños, dormitorios y la terraza son visualizados en últimos lugares y a distancia de los tres primeros. Por lo que respecta a la duración total de las fijaciones, nos encontramos un orden diferente al anterior nombrado. Destacamos la gran igualdad en el tiempo de todas las estancias, siendo las inferiores los pasillos y la terraza (*Gráfico 5.41*).



Gráfico 5.41: Tiempo hasta la primera fijación (i) y duración total de la fijación (d) de la imagen número 4.

Test 5

De la vivienda número 5 podemos observar en su *Gráfico 5.42*, como el tiempo hasta la primera fijación se divide en dos grupos. Las zonas visualizadas antes del tercer segundo (salón, cocina, pasillos y dormitorios) y la que son visualizadas pasados los cuatro segundos (baños y terrazas). En la duración total también podemos ver dos grupos, las dos estancias más visualizadas (dormitorios y salón) y el resto.



Gráfico 5.42: Tiempo hasta la primera fijación (i) y duración total de la fijación (d) de la imagen número 5.

Test 6

El tiempo hasta la primera fijación de la vivienda número 6 está encabezado por los dormitorios visualizados por primera vez a los 1,19 segundos, las siguientes estancias son el salón, baños y cocina, estando en último lugar los pasillos. Estas zonas de paso también son las que menor tiempo se observan según se ve en la derecha del *Gráfico 5.43*. en orden ascendente desde los pasillos no encontramos los baños, la cocina, el salón y los dormitorios siendo estos los que obtienen mayor tiempo en la fijaciones.

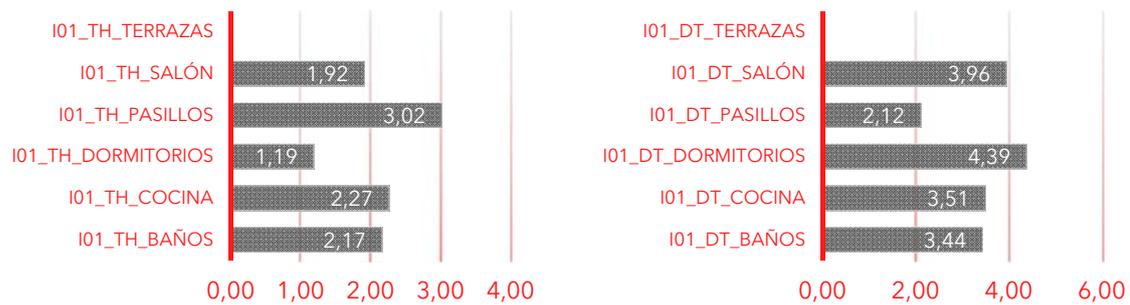


Gráfico 5.43: Tiempo hasta la primera fijación (i) y duración total de la fijación (d) de la imagen número 6.

Test 7

En esta vivienda observamos que la primera fijación se realiza en los dormitorios, seguida por los pasillos y el salón con los valores bastante parejos, posteriormente la cocina, terrazas y los baños. Por lo que corresponde a la duración total, el sujeto está hasta 6,83 segundos observando los dormitorios. El orden después de estos es el salón, baños, cocina, terrazas y por último los pasillos, todos ellos con tiempos bastante más moderados (*Gráfico 5.44*).



Gráfico 5.44: Tiempo hasta la primera fijación (i) y duración total de la fijación (d) de la imagen número 7.

Test 8

El orden del tiempo hasta la primera fijación de este último plano es los pasillos, el salón, la cocina, los dormitorios y los baños. En este caso, en la duración total el valor más alto es el de los dormitorios superando los 5 segundos. Las otras cuatro zonas tienen un valor similar que va de los 3,47 segundos hasta los 2,77 que tiene el menor (Gráfico 5.45).



Gráfico 5.45: Tiempo hasta la primera fijación (i) y duración total de la fijación (d) de la imagen número 8.

Análisis de los mapas de calor

En los apartados anteriores hemos analizado los datos numéricos obtenidos sobre la duración de las fijaciones en unas zonas determinadas, ahora, y a través de los mapas de calor se puede analizar de manera visual.

Los mapas de calor son representaciones gráficas que mediante la utilización de diferentes colores se indica el tiempo que se ha estado fijando en un área determinada. La imagen obtenida se representa con colores rojizos los puntos en los que el participante fijó su mirada más tiempo durante la visualización. Y los colores amarillos y verdosos representan las zonas que el usuario visualizó durante menos tiempo.

A continuación hemos obtenido una serie de mapas -de la primera imagen de cada test visualizada de manera libre - con las zonas calientes agrupadas por los diferentes perfiles de los sujetos de cada una de las imágenes estudiadas.

La disposición de las fichas por test es:

Primero: El mapa de calor general de todos los participantes.

Segundo: Junto al mapa de calor general hemos acompañado un gráfico donde se muestra el porcentaje de visualización de cada estancia por la totalidad de la muestra.

Tercero: Los mapas de calor de los diferentes perfiles (género, formación y edad). Además, junto a estos mapas se ha adjuntado el plano resumen donde mediante unos símbolos y

diferentes colores se ha marcado las zonas calientes de cada perfil y si en algún punto coinciden parte o todos los grupos.

Cuarto: Situaciones a destacar o que difieren respecto a los valores numéricos estudiados con anterioridad.

Los símbolos utilizados en el plano resumen son:

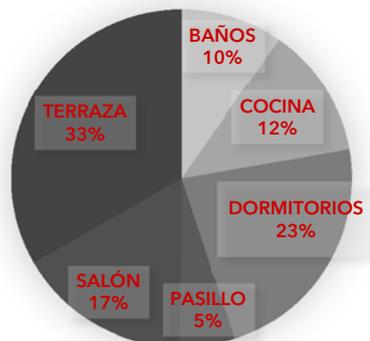


Símbolo utilizado para indicar que es una zona caliente parcial, es decir, de uno o varios grupos pero sin llegar a la total del perfil. El color o colores utilizados son los mismos que el de la fuente de los grupos.



Símbolo utilizado para indicar que es una zona caliente para todos los grupos.

Test 1



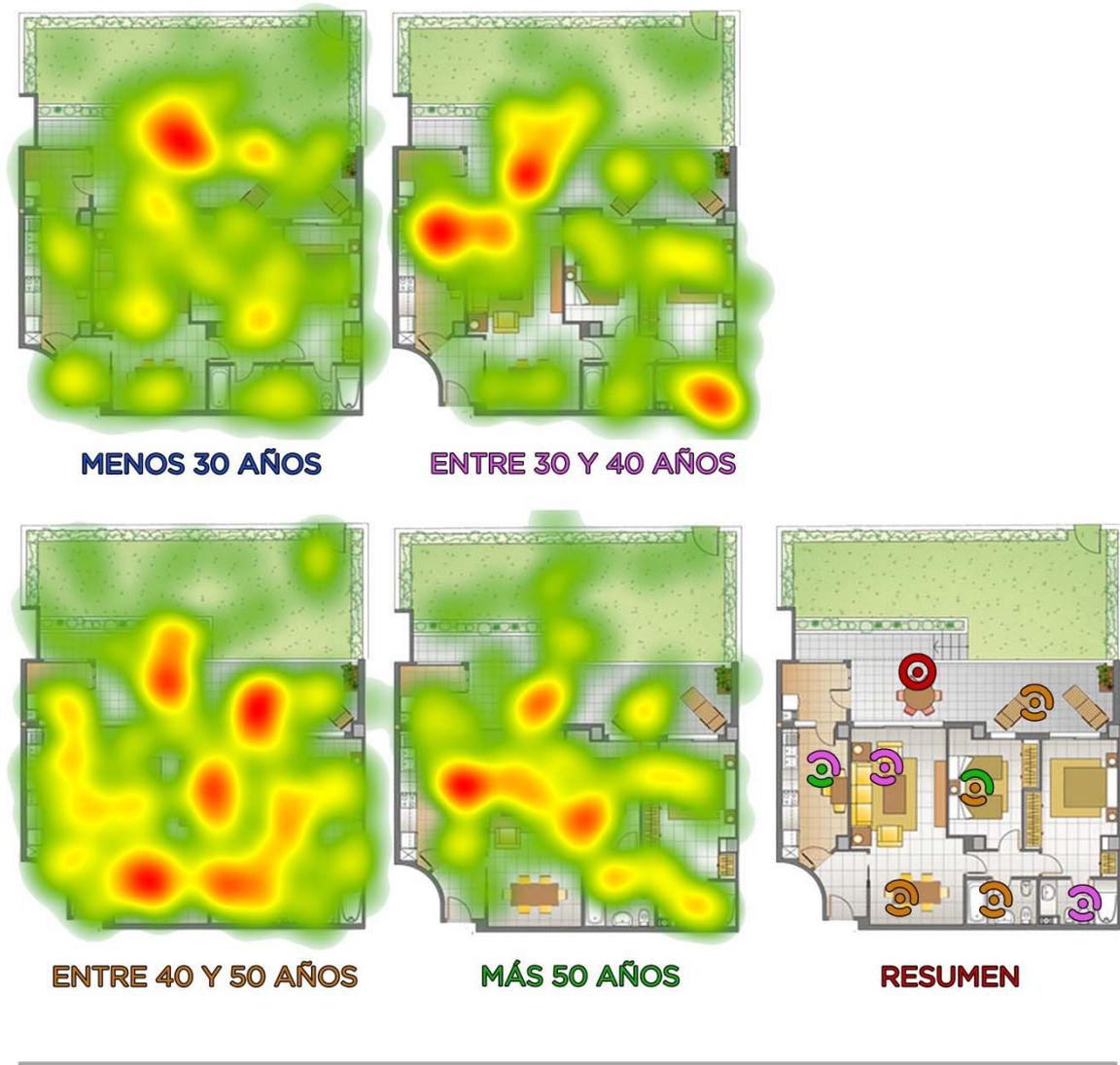
HOMBRES



MUJERES



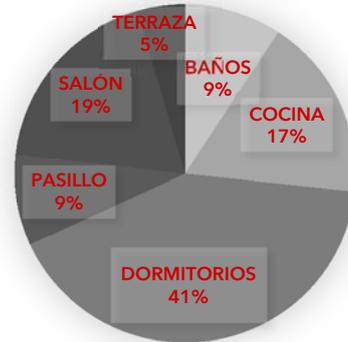
RESUMEN



En el test número 1 se muestra como una estancia que habitualmente no resulta atractiva, al tener un elemento que llama la atención hace que aumente la duración total de las fijaciones en el recinto. Esto sucede en el estudio general y en todos los diferentes perfiles, con los escalones situados en la terraza de la vivienda.

Otro punto que se aleja a los resultados numéricos generales es la comparación Hombre-Mujer donde se observa una gran zona caliente situada sobre la cocina del perfil de las mujeres y no en la de los hombre teniendo ambas una duración total en ella similar.

Test 2



HOMBRES



CON FORMACIÓN



MUJERES



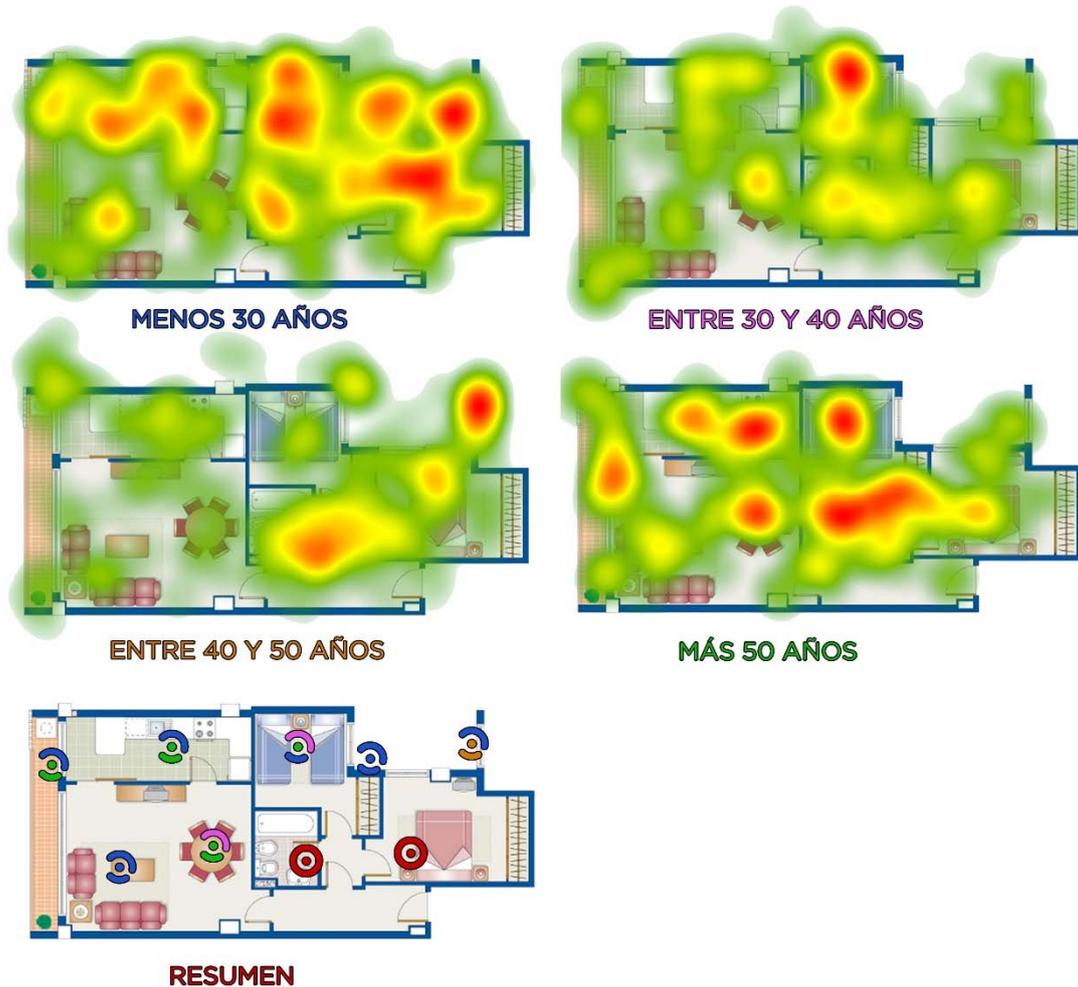
SIN FORMACIÓN



RESUMEN



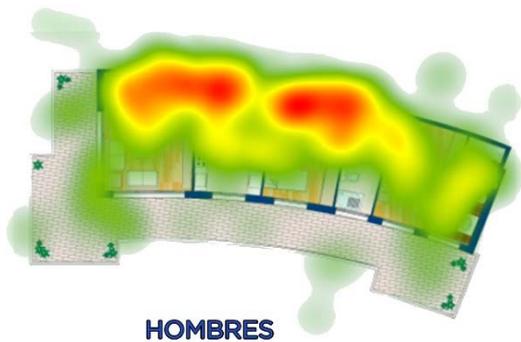
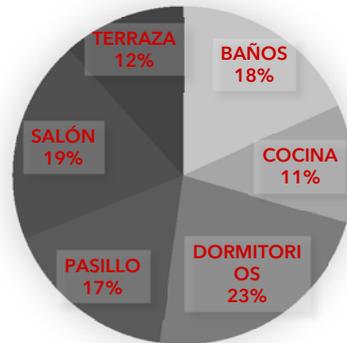
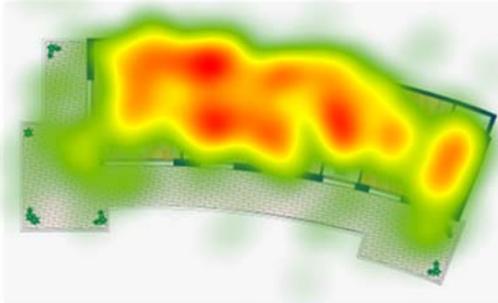
RESUMEN



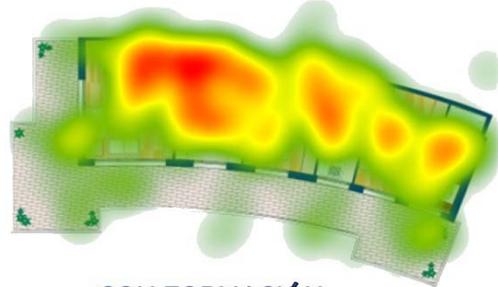
En el test número 2, concretamente en el mapa de calor de las personas Con Formación, muestra que en comparación con los resultados numéricos de personas con este rasgo, en el salón no aparece una zona caliente significativa que debería resultar para el atractivo que genera esta estancia.

El mapa de calor de las edades entre 40 y 50 años resulta un tanto sorprendente, ya que las zonas calientes que aparecen, no recaen en las estancias que generalmente son más visualizadas por este perfil, los dormitorios y el salón.

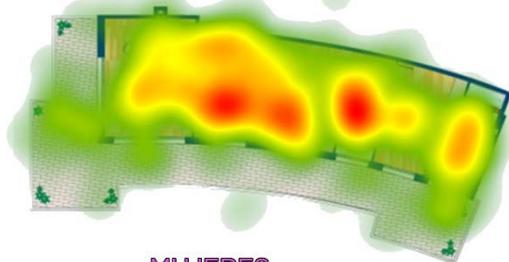
Test 3



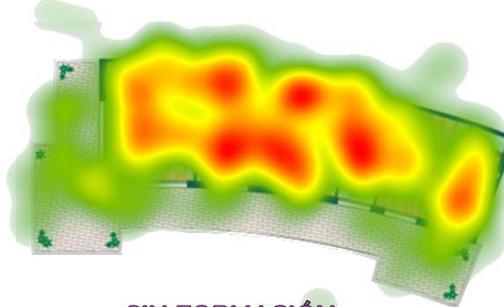
HOMBRES



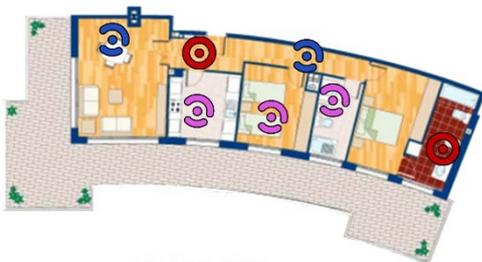
CON FORMACIÓN



MUJERES



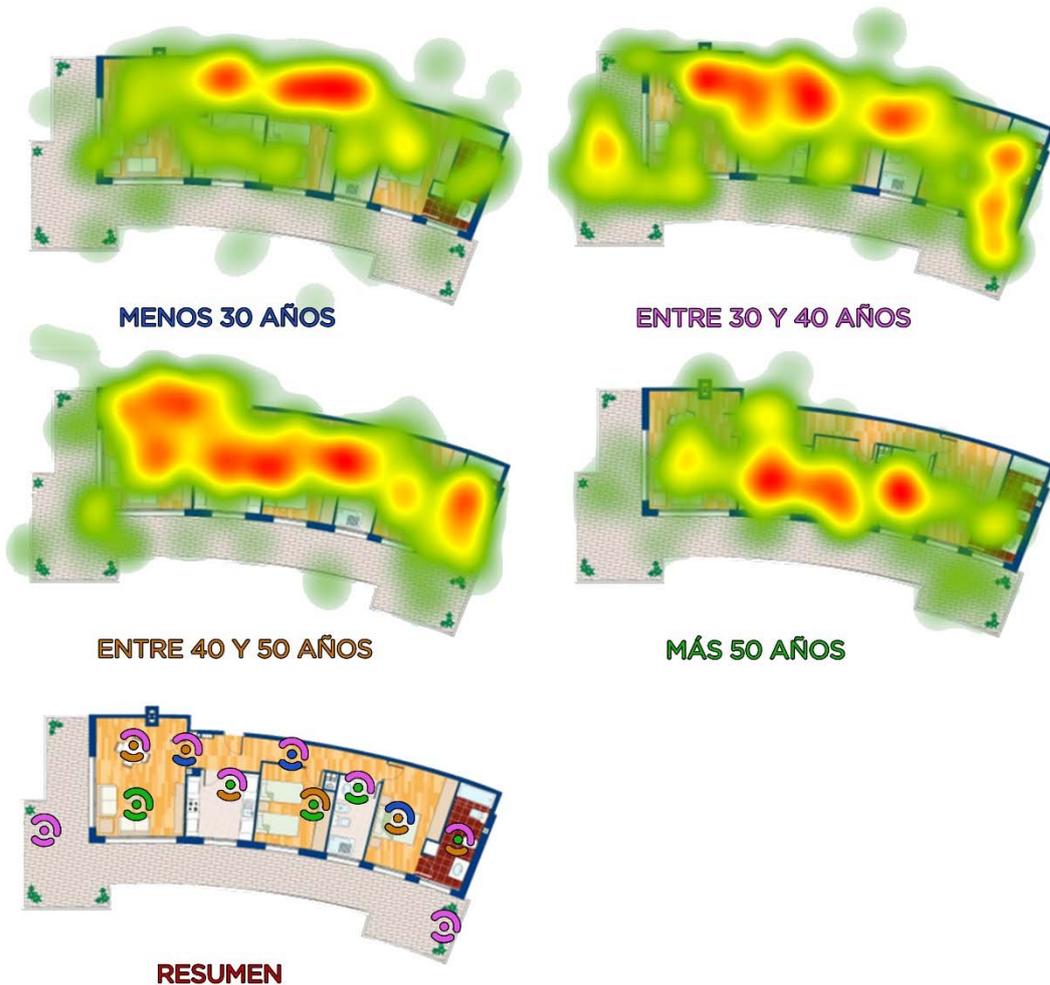
SIN FORMACIÓN



RESUMEN

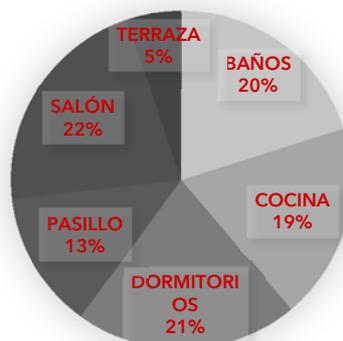
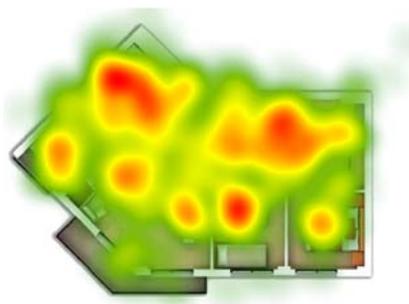


RESUMEN



En este test destaca tanto en el mapa general como en ciertos perfiles, la visualización de los pasillos que es bastante mayor que la registrada de forma general. Muestra de ello, nos encontramos los mapas de las edades menores de 30 y entre 30 y 40 años donde las zonas más calientes se encuentran en la entrada al salón y a lo largo del pasillo.

Test 4



HOMBRES



MUJERES



RESUMEN



CON FORMACIÓN



SIN FORMACIÓN



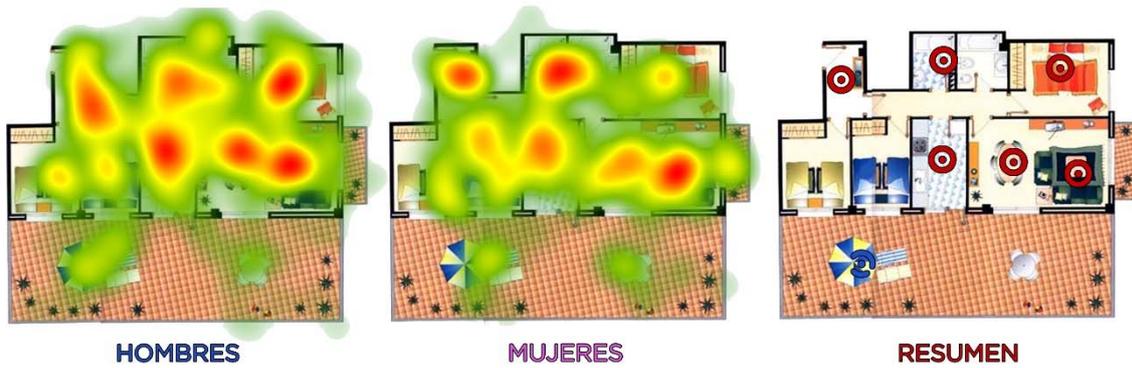
RESUMEN

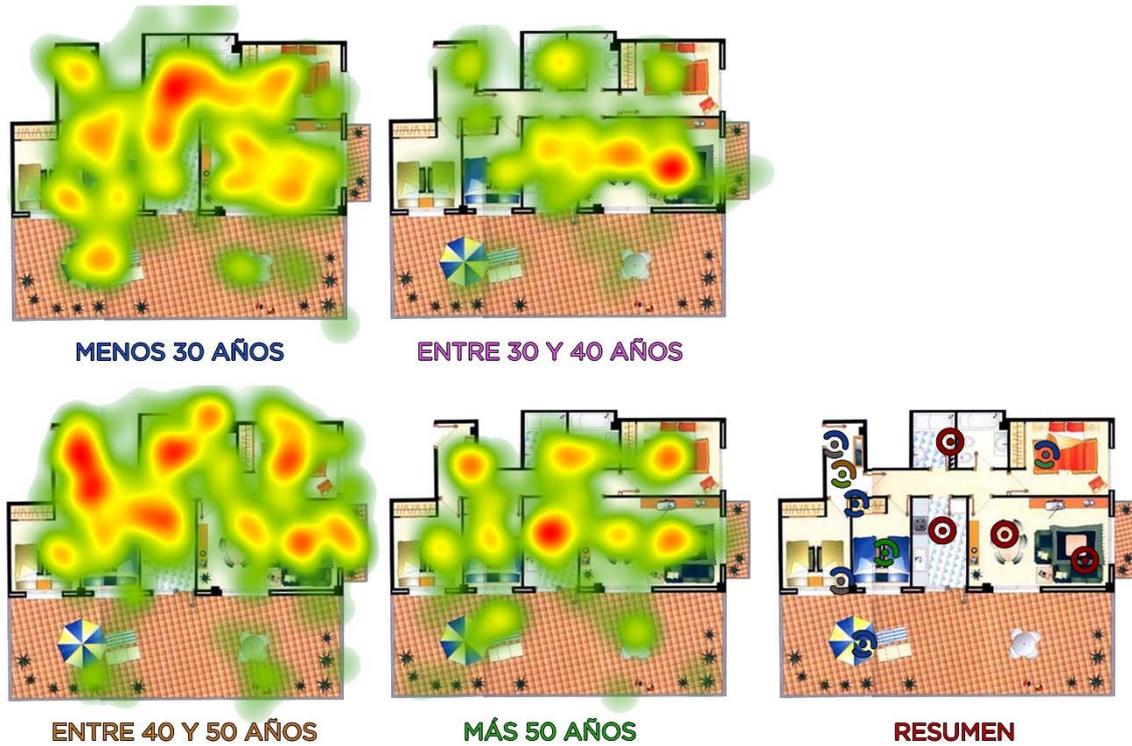


En el test 4 observamos como en el mapa de calor de los profesionales, tanto el salón como los dormitorios no son especialmente visualizados en este caso a pesar de ser las dos estancias que más prestan atención las personas que forman este colectivo.

Los participantes menores de 30 años han determinado como una de las zonas calientes el pasillo a pesar de que la valoración general que realizan de todas las viviendas esta sea la zona de la vivienda menos observada.

Test 5

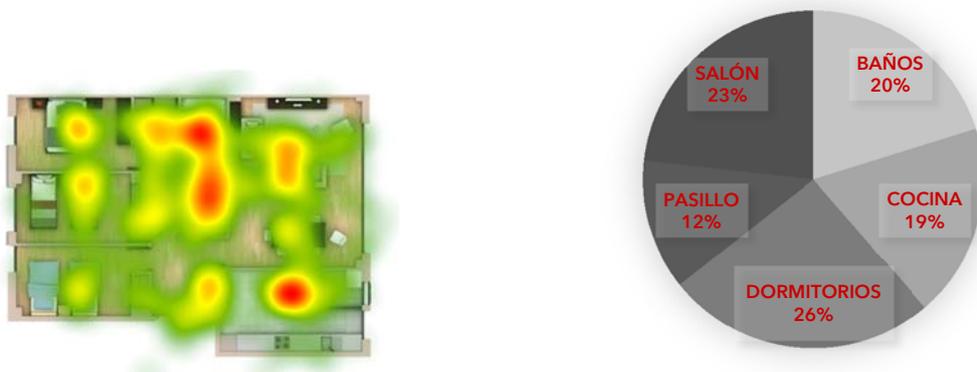




En el test 5 parece, al menos en el estudio visual de los mapas de calor que parecen seguir el orden dado con anterioridad de la duración total de las fijaciones.

Como se puede ver en todos los planos, a pesar de ser diferentes, sí se puede observar como las zonas que resultaron menos visualizadas en los datos numéricos se encuentran menos manchadas (terrazas y pasillos).

Test 6

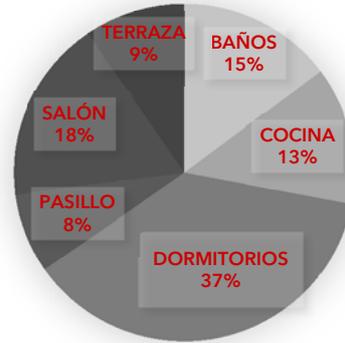




Los participantes con edades comprendidas entre 30 y 40 años como se observa en el mapa, apenas han observado los dormitorios es decir las estancia que se han declarado como las más visualizadas.

Destacar que al encontrarse los dormitorios todos juntos y el área de interés delimitado se valoran agrupados los tres, no quiere decir que todas se miren el mismo tiempo. Por ejemplo las personas sin formación específica o personas entre 30 y 50 años apenas observan la habitación inferior (como se observa en los mapas).

Test 7



HOMBRES



MUJERES



RESUMEN



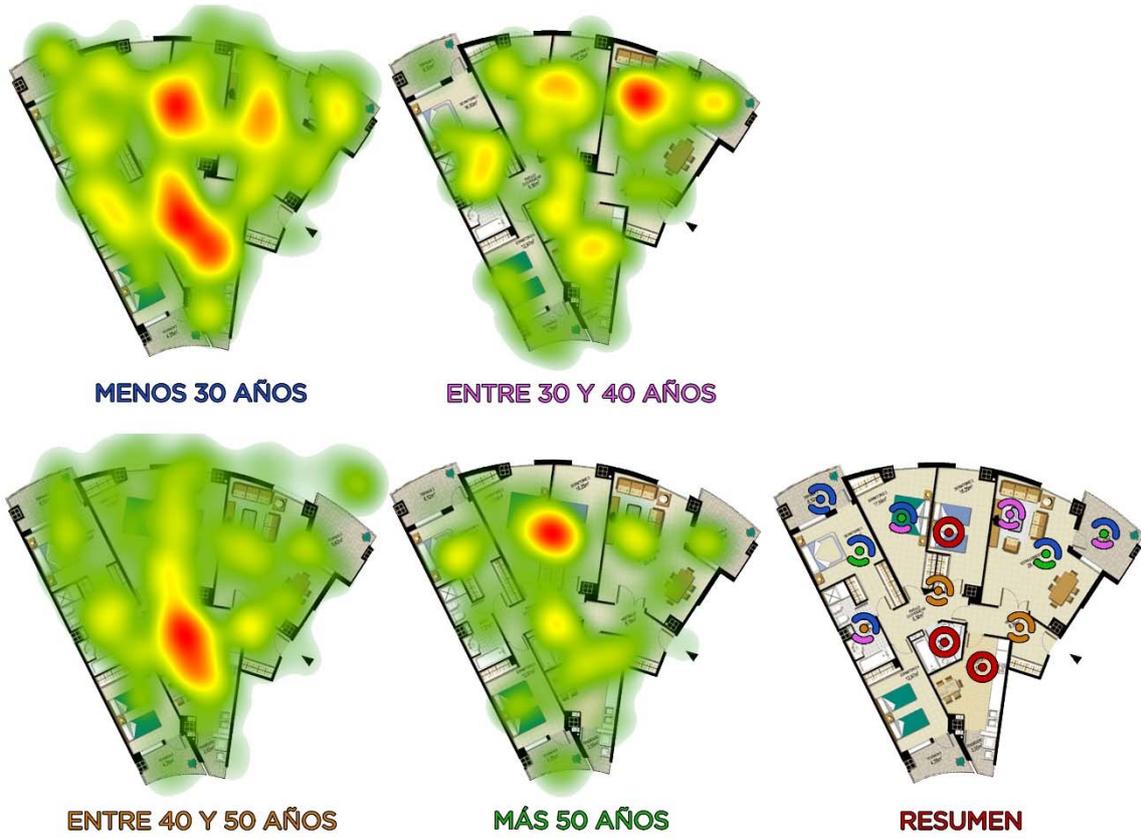
CON FORMACIÓN



SIN FORMACIÓN

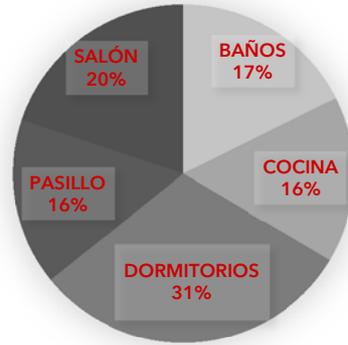


RESUMEN



En el séptimo test se puede observar que la zona central de la vivienda es la que más puntos calientes concentra, aunque las estancias más visualizadas sean la cocina y uno de los baños, recintos que no son de los que más duración reciben en el estudio numérico anterior.

Test 8



HOMBRES



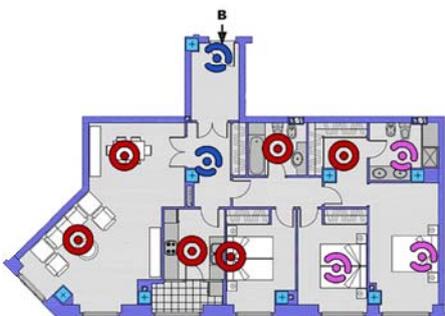
CON FORMACIÓN



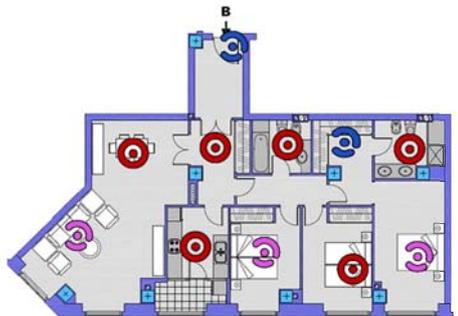
MUJERES



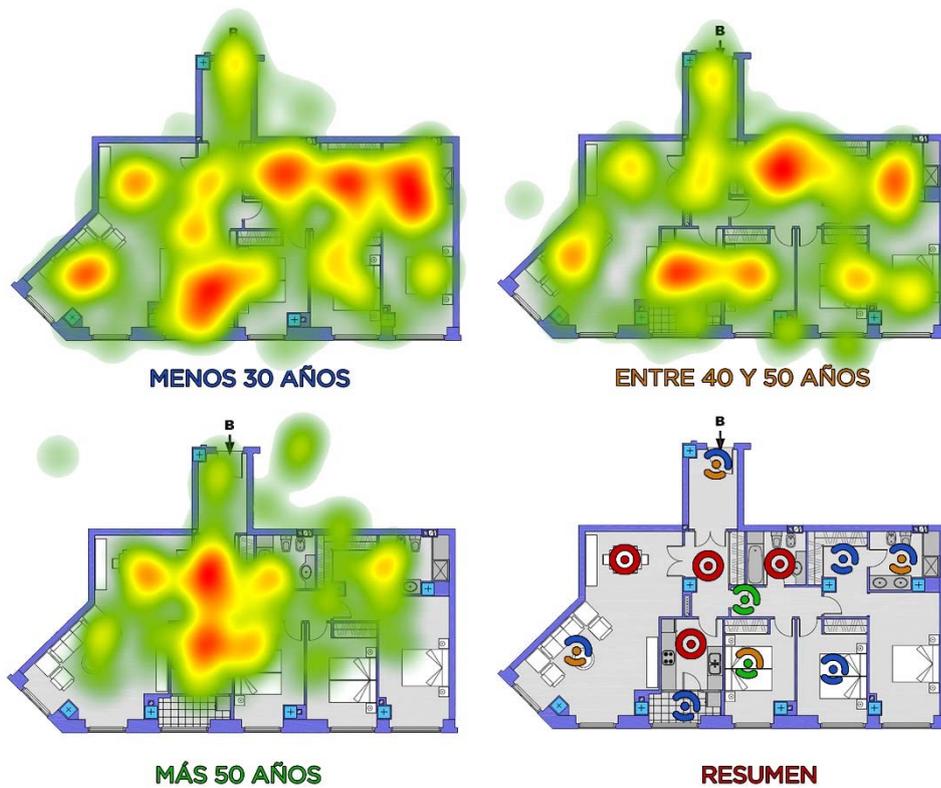
SIN FORMACIÓN



RESUMEN



RESUMEN



En este último test, se observa en el mapa conjunto, así como en otros una gran zona caliente bajo la puerta de entrada. Aunque esta zona pertenezca al pasillo y aparentemente no tenga nada que pueda llamar la atención, el hecho de ser un punto estratégico donde separa las estancias diurnas y nocturnas hace que sobre él se detengan los sujetos.

La división que se realiza entre las estancias de noche y día puede provocar que los perfiles de hombres y de mayores de 50 años no se detengan a observar todos los dormitorios de la vivienda.

Valoración del recorrido visual

El recorrido visual está formado por el conjunto de fijaciones que se producen entre movimientos sacádicos. Cada fijación permite percibir información sobre la zona en el que se sitúa.

En nuestro estudio cada una de las ocho secuencias estaba formada por una serie de imágenes según muestra el *ANEXO III*. La primera imagen siempre se trataba del plano a estudio, sin características o información que hiciera al sujeto centrar su atención en un punto concreto. Esta imagen fue observada por cada participante de forma libre durante 25 segundos, obteniendo el menor número de fijaciones en 42 y el mayor en 110, siendo la media de 83 fijaciones durante los 25 segundos.

El estudio de los diferentes perfiles, nos muestra en el perfil género un mayor número de fijaciones de los hombres respecto a las mujeres (86-80).

En cuanto a la diferencia del número de fijaciones entre la formación recibida, observamos que aún es menor la distancia (83 fijaciones los de sin formación específica y 86 los de la rama de construcción).

Y por último, al analizar las diferencias en función de la edad del participante, no apreciamos resultados que nos muestre una escala según las edades de los sujetos.

Recorrido visual en los primeros 8 segundos

Para analizar en profundidad la ruta que siguen los sujetos, hemos decidido utilizar solamente las fijaciones producidas en los primeros ocho segundos. Esta reducción del tiempo de aproximadamente de un tercio de la duración total, lo hemos realizado para poder conocer si el número de fijaciones es constante o aumenta/disminuye en los primeros momentos de observar la imagen. También buscamos intentar determinar el recorrido que más se repite entre la muestra o encontrar particularidades en la forma de prestar atención.

Lo primero que observamos es como se reparte el porcentaje de la primera fijación. Hasta la mitad de la muestra sitúa esta fijación en la zona central, algo menos la localizan justo por encima de la zona central y solo un pequeño número recae en los laterales o en la zona baja de la imagen.

A continuación y de la misma manera que hicimos en la duración total, hemos sacado el número de fijaciones totales y por perfiles. La media total de fijaciones fue de 29, siendo el valor más bajo de 15 y el más alto de 37. Comparando los datos obtenidos con los que teóricamente alcanzaríamos según las fijaciones totales nos indica que parece que durante un recorrido visual, al inicio se producen más cantidad de fijaciones que las producidas al final de periodo, ya que en todos los perfiles ocurre este hecho.

Una vez localizados la primera fijación y el número de ellas en los primeros segundos, ahora estudiaremos los recorridos obtenidos.

Tras realizar un exhaustivo análisis visual de todas las muestra por separado y agrupadas por perfiles, podemos extraer la conclusión de que cada persona observa de una manera propia y en muchos casos muy particular. No pudiendo obtener resultados generales que nos den la capacidad de obtener alguna conclusión en un determinado aspecto. En cambio sí nos han aportados ciertos datos un tanto curiosos mostrados a continuación:

1 Puerta de acceso

La entrada a la vivienda es un elemento de la vivienda esencial, pero parece que no siempre se busca situarla en el plano. Durante el análisis se han encontrado bastantes visualizaciones donde ocurre este suceso. Destacamos principalmente dos colectivos donde más hemos detectado la situación, las mujeres y los participantes sin formación específica.

En la *Imagen 5.10* muestra un ejemplo de la diferenciación entre hombres y mujeres. La imagen de la izquierda referente a las mujeres nos muestra que en la zona del acceso principal, solo se encuentran las dos fijaciones finales de una de las participantes. En cambio en la imagen de la derecha, todos los hombres que visualizaron la imagen realizan alguna fijación en esa misma zona.



Imagen 5.10: Diferencia en la visualización de la puerta de acceso entre los grupos de mujeres (i) y hombres (d) de la secuencia 1.

Por lo que respecta a la *Imagen 5.11* referente a la diferenciación entre profesionales del sector y los no profesionales, se puede observar en la imagen de mayor tamaño que junto a la puerta de entrada no aparece ninguna fijación de ninguno de los participantes no profesionales en la construcción. Inversamente, en la imagen pequeña relativa a los profesionales del sector, sí se encuentra en la zona de la entrada de la vivienda multitud de fijaciones de diferentes sujetos.

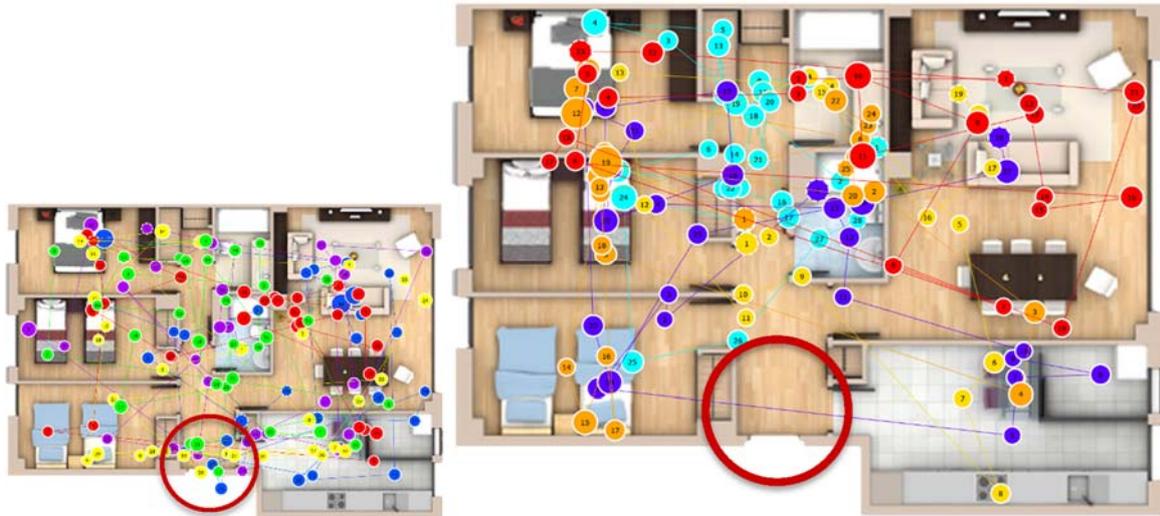


Imagen 5.11: Diferencia en la visualización de la puerta de acceso entre los grupos de profesionales (i) y no profesionales (d) de la secuencia 6.

2- Forma de visualización de manera individualizada

En este apartado trataremos los casos individuales que hemos encontrado durante el análisis y que se repiten en diversos participantes.

En la *Imagen 5.12* ocurre un suceso que ha aparecido en más de una ocasión en el análisis, al tratarse de una duración parcial y como el sujeto conocía con anterioridad el tiempo total de observación de la primera imagen, parece como si se hubiera quedado a **mitad visualización**. En este caso, la ruta sacádica pertenece a una mujer, de entre 30 y 40 años y con estudios aunque no relacionados con los de edificación. La imagen por su parte, pertenece a la secuencia 1.



Imagen 5.12: Recorrido visual de los primeros 8 segundos de la secuencia 1.
Mujer, edad entre 30 y 40 años y sin estudios específicos.

En algunos casos los sujetos han observado el plano como si estuvieran **recorriendo la propia vivienda**. Primero intentan localizar la puerta y a continuación recorren las zonas de paso en el momento que encuentran una estancia entran y la visualizan. La *Imagen 5.13* es un ejemplo de lo comentado anteriormente. Pertenece a una mujer, de entre 30 y 40 años y con estudios en edificación. La imagen por su parte, pertenece a la secuencia 3.

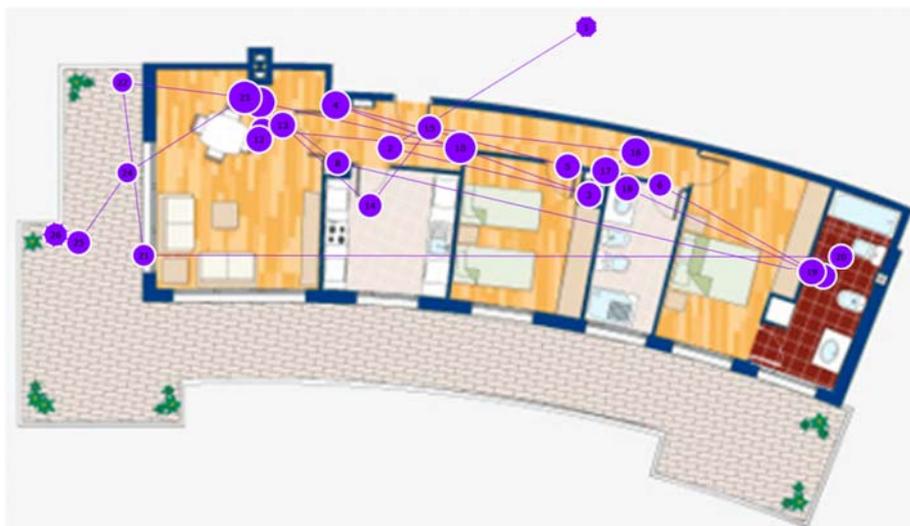
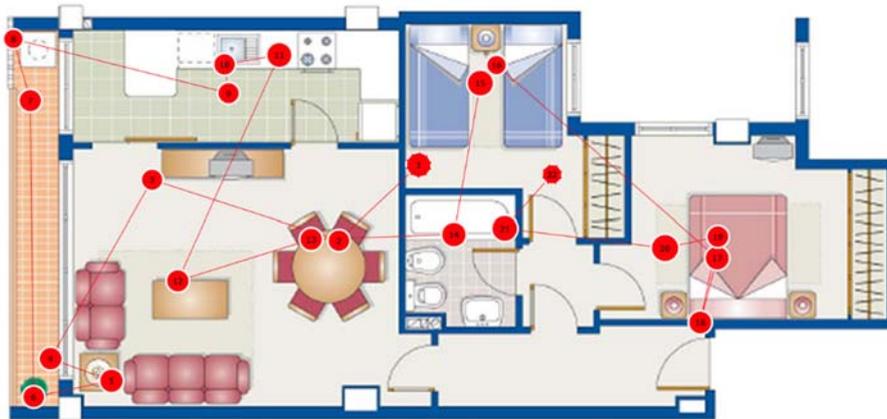


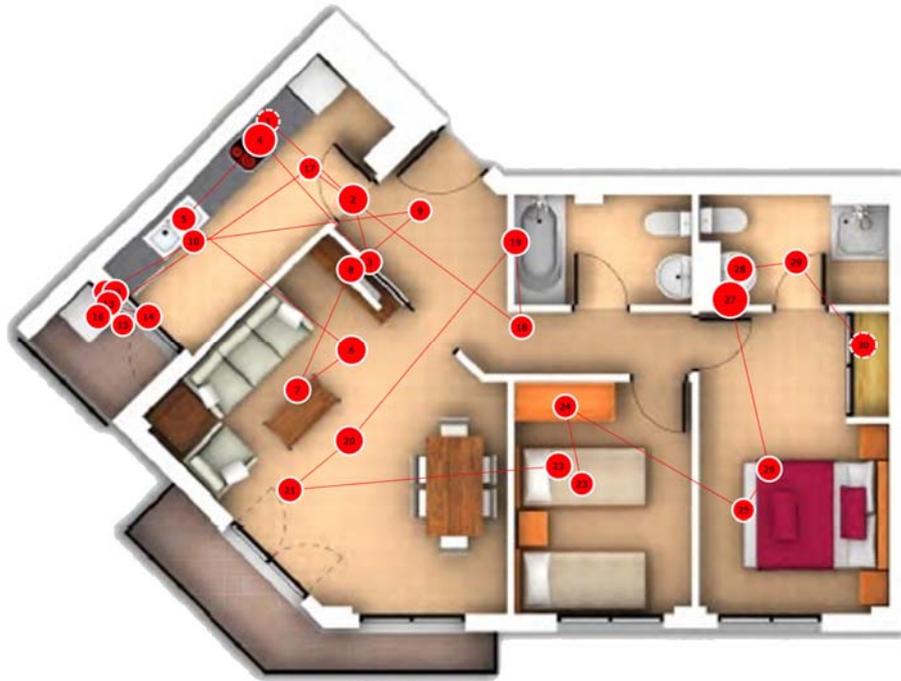
Imagen 5.13: Recorrido visual de los primeros 8 segundos de la secuencia 3.
Mujer, edad entre 30 y 40 años y con estudios específicos.

Otros en contra, **omiten los espacios de tránsito** y van saltando de una estancia a otra. Esta forma de observar la imagen pueda aplicarse en los primeros momentos de visualización, como los que estamos analizando, ya que consiste en observar los puntos que se consideran importantes; sin embargo, si analizamos la duración completa del tiempo, aparecen fijaciones en las restantes zonas donde en un primer momento no han prestado atención. La *Imagen 5.14* es un ejemplo de lo expuesto. Pertenece a un hombre, de entre 30 y 40 años y sin estudios en edificación. La imagen por su parte, pertenece a la secuencia número 2.



*Imagen 5.14: Recorrido visual de los primeros 8 segundos de la secuencia 2.
Hombre, edad entre 30 y 40 años y sin estudios específicos.*

Desde una temprana edad, y por la formación adquirida, la enseñanza en lectura y escritura nos ha habituado a observar siempre de la misma manera. El hecho de este aprendizaje hace que mucha de las cosas que observamos siga el mismo trazado, es decir, **de izquierda a derecha**. En la *Imagen 5.15* se muestra que el recorrido visual de una mujer de más de 50 años y sin estudios en edificación, sigue a grandes rasgos ese mismo itinerario. La imagen pertenece a la secuencia número 4.



*Imagen 5.15: Recorrido visual de los primeros 8 segundos de la secuencia 4.
Mujer, edad más de 50 años y sin estudios específicos.*

La *Imagen 5.16* por el contrario muestra como uno de los participantes decide acotar el plano haciendo primero un **recorrido exterior**. Una vez completado el perímetro, ya comienza a examinarlo de manera más exhaustiva y parece como si fuera a realizar un barrido completo del plano. Algo que ocurre en las siguientes fases de la visualización. La imagen pertenece a un hombre, de entre 40 y 50 años y con formación específica en el sector de la construcción. El plano pertenece a la primera imagen de la secuencia número 7.



Imagen 5.16: Recorrido visual de los primeros 8 segundos de la secuencia 7.
Hombre, edad entre 40 y 50 años. Con estudios específicos.

Los planos utilizados en inmobiliarias o que se muestran al público para su posterior venta, no siempre son los mismos que utiliza un profesional. Estos planos que se muestran, tienen un claro punto estético que intentan generar la "necesidad" de adquisición de la vivienda. El realismo, los colores o el mobiliario, son elementos que hacen más atractivo un plano. Durante el estudio hemos comprobado que una gran cantidad de sujetos han situado una suma importante de fijaciones **en el mobiliario**, la Imagen 5.17 es prueba de ello. En su visualización podemos comprobar las fijaciones que se producen sobre el mobiliario. El participante del recorrido es una mujer, entre 40 y 50 años y sin estudios.



Imagen 5.17: Recorrido visual de los primeros 8 segundos de la secuencia 6. Mujer, edad entre 40 y 50 años. Sin estudios.

Los estímulos que generan lo visualizado son parte fundamental en la observación, estos pueden provocar un cambio o modificación de la ruta. En las visualizaciones hemos observado los dos extremos, por una parte la ausencia de estímulos que hace que no se preste atención a alguna zona de la vivienda, como son las terrazas en la *Imagen 5.18*. o en el sentido opuesto, que se encuentren algo que les llame especialmente la atención como vemos en la *Imagen 5.19* con la galería.



Imagen 5.18: Recorrido visual de los primeros 8 segundos de la secuencia 5. Mujer, edad entre 30 y 40 años. Sin estudios específicos.

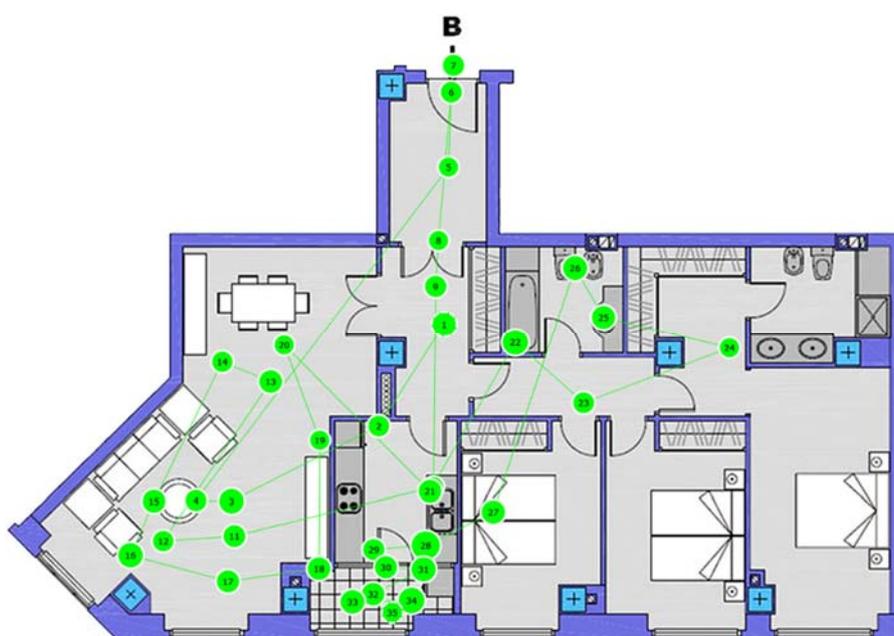


Imagen 5.19: Recorrido visual de los primeros 8 segundos de la secuencia 8. Mujer, edad menor de 30 años. Con estudios específicos.

FASE 4. ANÁLISIS DE CORRELACIONES ENTRE LAS VALORACIONES DE LOS SUJETOS Y EYE-TRACKING

Obtenidos y analizados todos los valores relativos a las respuestas subjetiva de los participantes y a las observaciones realizadas, vamos ahora a estudiar cómo se relacionan y si se puede obtener algún patrón común.

Entre los valores relativos a respuestas subjetivas, tenemos las valoraciones de las estancias y además, las valoraciones globales de buena vivienda y buena distribución.

Y entre los valores relativos a la respuesta objetiva, tenemos el recorrido visual, los valores de Tiempo hasta la primera fijación y Duración total de las fijaciones.

Relación entre valoraciones y visualizaciones

Según la duración de las fijaciones y tiempo que tarda hasta la primera fijación.

Para estudiar esta relación primero se han aplicado correlaciones mediante Spearman entre las respuestas subjetivas y la duración de las fijaciones, y entre las respuestas subjetivas y el tiempo que tarda hasta la primera fijación (ANEXO IV, Tablas 38 y 39).

En ambos análisis no se han obtenido los resultados propicios para afirmar que existe una relación entre el recorrido visual y las respuestas subjetivas.

En la relación con la duración de las fijaciones nos parece interesante indicar que cuanto más tiempo se encuentra visualizando la cocina, mayor valoración hace de la vivienda de manera global. Y del mismo modo, pero aunque más específico, ocurre con las terrazas, es decir, cuanta más duración, mayor valoración hace de esta zona de la vivienda. Esta relación en cambio, no se muestra para ninguna del resto de estancias. Por tanto, esto no se puede generalizar para todas las estancias del inmueble.

En cuanto al tiempo hasta la primera fijación, no se ha encontrado ninguna relación estadísticamente significativa a destacar.

Según la valoración de las viviendas.

A continuación, hemos analizado la existencia de diferencias significativas en la forma de visualizar los planos de las viviendas entre los que valoran de forma positiva o por el contrario, de forma negativa. Para ello, hemos realizado la media de la respuesta de la valoración global de la vivienda con la totalidad de las respuestas contestadas obteniendo

un valor medio de 0,86. De este modo para hacer una distribución lo más equitativa posible, dividiremos los dos grupos en valores negativos (respuestas dadas con valores -2,-1 y 0) y valores positivos (respuestas entre 1 y 2).

Una vez diferenciados los dos grupos, realizados en análisis estadístico de Mann-Whitney (*ANEXO IV, Tabla 40*) para comprobar si existen diferencias entre ellos. Apreciamos solo la diferencia en uno de los dormitorios secundarios donde parece que existe discrepancia en la duración de las fijaciones.

Lo que sí podemos observar es que por norma general, en el estudio realizado, parece que se valora de una forma más positiva las estancias que más tiempo tarda en recibir la primera fijación, y en la que más se permanece visualizándola según se muestra en las *Tablas 41 y 42 del ANEXO IV*.

Capítulo V:
CONCLUSIONES

CONCLUSIONES SOBRE LOS RESULTADOS

La experiencia llevada a cabo ha tratado de profundizar en la respuesta emocional del observador ante un plano de una vivienda, evaluando la forma de visualización de las representaciones y si esta forma incide o no en una valoración positiva del inmueble, y con ello la decisión de compra. Además, este estudio ha tratado, mediante la división de los participantes en diferentes perfiles -género, formación y edad-, en analizar las discrepancias que se producen entre ellos durante la observación.

De los resultados obtenidos se pueden extraer las siguientes conclusiones:

1. En la Experiencia y mediante los participantes se han agrupado los diferentes elementos de la vivienda, con el fin de conocer como la estructuran las personas. Con la muestra aportada, parece que todos los participantes estructuran juntas las estancias imprescindibles en una casa, fijándose en las dimensiones y la orientación de cada una de ellas. En este primer grupo se encuentran la cocina, baño/s, dormitorio/s y salón. Un segundo grupo, formado exclusivamente por los pasillos. Entendemos la separación que involuntariamente realizan los participantes como el deseo de aislar esta zona que, aunque siempre se encuentra en la vivienda, aporta valor al conjunto cuanto menor área ocupe, es decir inversamente a la primera valoración. Como último grupo también se encuentra únicamente las terrazas. Parte de la vivienda que no siempre encontramos, pero que si se posee y goza de óptimas característica (dimensión, orientación o geometría), aporta un extra a la valoración general.

2. El Estudio estaba planteado de tal manera que las dos preguntas globales, se realizaran en primer y último término del cuestionario. Así se permitía que los sujetos observaran tan solo una vez el plano para contestar la primera cuestión, y hasta nueve veces más observaban el plano para contestar la última. Este diseño nos aportó un nuevo dato, y es que sólo el 11% de las secuencias observadas mejoran la valoración final a la realizada al inicio del cuestionario. Este dato nos sugiere que por norma general, los sujetos se vuelven más críticos según evalúan con mayor profundidad la vivienda a examen.

3. Al analizar los recorridos visuales de los participantes, se ha observado que la primera fijación recae en la zona central o justo por encima de ésta, y a lo largo del resto de la visualización se van distribuyendo por toda la extensión.

Además y por lo que respecta al estudio de las fijaciones iniciales, no hemos encontrado ninguna relación entre componentes de los diferentes perfiles de personas, aunque sí se repiten diferentes maneras de observar entre los participantes de los distintos perfiles. De esta manera, podemos afirmar que la manera de observar un plano de vivienda, no se puede predecir conociendo el género, edad o formación del sujeto que lo está mirando.

4. La determinación de las zonas de interés de cada una de las imágenes, nos ha permitido conocer el orden con el que miran y el tiempo que dedican a cada área. Sobre el estudio de estos valores obtenidos hemos llegado a las siguientes conclusiones:

- Como norma general y siempre que en la vivienda no se encuentre una estancia u objeto dentro de ella que sea muy novedoso o que llame especialmente la atención, por algún motivo, el orden de fijaciones por estancia es en primer lugar, el grupo formado por el salón, cocina y dormitorios; a continuación se encuentran los baños y en las últimas posiciones los pasillos y terrazas.
- Y por lo que atañe al tiempo de permanencia que utilizan los sujetos en cada una de las superficies, se ha podido comprobar que tanto el salón como los dormitorios además de ser estancias buscadas para ser examinadas cuanto antes, su duración en ellas son altas respecto al resto de zonas. Las estancias húmedas también necesitan cierto tiempo de visualización, aunque menor que las anteriores. En cambio, los pasillos y terrazas, salvo composiciones particulares, apenas mantienen el interés en ellas.

5. Cuando analizamos los diferentes perfiles de los participantes, destacan los siguientes resultados sobre el resto.

- En la comparación entre hombre y mujeres, el tiempo transcurrido hasta la primera fijación, ambos grupos mantienen el mismo orden, a excepción de la terraza, que el grupo de mujeres la observa antes que el hombre. Pero la mayor discrepancia se observa en la primera fijación, donde las mujeres comienzan a fijarse instantes después que los hombres y, posteriormente siguen ambos el mismo recorrido. Con este hecho podemos determinar que las mujeres han reaccionado más reflexivamente ante los estímulos encontrados, observándolos más detenidamente antes de evaluar un nuevo espacio.
- Y por lo que respecta a la disparidad entre profesionales y no profesionales, destacar, una visualización completa y bastante homogénea en el caso de los profesionales, los cuales se fijan en todos los elementos de la vivienda antes de emitir una valoración. En cambio los no profesionales, el recorrido se realiza centrándose en los puntos que ellos consideran de más interés, por este mismo motivo los pasillos son visualizados siempre en últimas posiciones y con una duración ínfima. En cambio, otros puntos del inmueble por tener un elemento que les produce cierto atractivo, centran su atención en ese punto, no siendo en muchos casos elemento estructural de la vivienda y sí por el contrario, un elemento de decoración del plano que ni siquiera formará parte de la vivienda real.

6. Al analizar los primeros 8 segundos del recorrido visual de cada imagen, observamos que:

- El número de fijaciones que se produce al inicio de la ruta sacádica es mayor que en los momentos posteriores, en todos los perfiles estudiados. Este hecho precipitado puede deberse tal vez a que, según avanza el examen, se va conociendo en mayor medida el plano y no son necesarias tantas fijaciones.

LIMITACIONES ENCONTRADAS

Con respecto a las limitaciones de este trabajo se puede observar que:

- 7.** Una de las mayores dificultades que hemos tenido ha sido, en la elección y conseguir un número deseado de participantes. Al tener que desplazarse hasta un lugar específico y no siempre con disponibilidad, sumado al tiempo que se necesitaba para completar cada toma de datos (mínimo de 30 minutos). Nos ha dificultado notablemente la realización del estudio, pese a que esa toma de datos no fuera el principal objetivo del estudio.
- 8.** Al estudiar diferentes perfiles, la muestra utilizada aunque teóricamente si se considera suficiente para la obtención de resultados, se ha estimado que sí aporta datos interesantes pero no podemos extenderlos a todos los individuos.
- 9.** Al realizar la elección de los estímulos en base a que fuera obra nueva, la mayoría de ellos son muy bien valorados, pese a que cada uno representa un conjunto de características diferentes, dando todas las combinaciones de elementos de diseño posibles. Por tanto, no se puede determinar con rotundidad qué parámetros de diseño generaban esas respuestas, ya que pese a que eran diferentes todas se valoraban de igual manera.
- 10.** Los estímulos fueron mostrados a través de un monitor especial para el estudio de eye-tracking con un tamaño medio. Por este motivo, la imagen fue mostrada con un tamaño aproximadamente con formato A4. Estas dimensiones no nos permitieron registrar el recorrido que realizaban los sujetos dentro de las estancias, dado que, cuanto menor superficie se presenta, menor número de fijaciones se produce y menos detalles del recorrido se registra.

FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO

El trabajo de investigación llevado a cabo consideramos que es un estudio previo, por tanto todos aquellos resultados obtenidos pueden resultar punto de partida para un futuro nuevo trabajo.

De todas formas, a partir de los resultados obtenidos durante el desarrollo del trabajo, se nos han proyectado nuevos caminos donde profundizar sobre el tema iniciado que nos llevan a poder describir las siguientes sugerencias:

- Podría resultar interesante centrarse en un único perfil y ampliar el número de la muestra con el fin de poder comprobar si las conclusiones que se han obtenido en este, con unos determinados sujetos, se puede generalizar o se alcanzan nuevos resultados.
- De otra manera, en vez de ampliar el número de muestra, también se podría ampliar el número de estímulos. De esta manera, se podrían recoger mayores combinaciones de parámetros de diseño, diferentes tipologías de viviendas o si cambia la valoración de las viviendas si tienen como fin adquirirlas para residir o para invertir.
- A fin de determinar que elementos de un plano pueden motivar y favorecer la compra de un inmueble, se podría mediante un plano único realizar múltiples composiciones en la distribución de la estancia, variar el nivel de realismo del plano o añadir / reducir la información adicional a mostrar.
- En este trabajo solo hemos tratado la percepción de la buena distribución en la vivienda. De esta misma manera también podríamos conocer la opinión de cualquiera de los 15 ejes que se ha estudiado en otros trabajos (Llinares 2004; Montañana 2009) que son la originalidad y lujo; calidad y equipamiento; carácter natural y ecológico; luminosa y exterior; amplitud y carácter familiar; carácter juvenil e informal; distribución flexible; carácter tranquilo; vivienda para toda la vida; privacidad; sencillez; seriedad; inteligente y segura; y buena cocina y buenos baños.

BIBLIOGRAFÍA

Bernardos Domínguez, G. (2009): "Creación y destrucción de la burbuja inmobiliaria en España. La primera crisis global: procesos, consecuencias, medidas" N.º 850. *Información Comercial Española, ICE*.

Blanco Losada, M.A.; Frutos Vivar, R.; López y Díaz-Delgado, E. y Martínez Vicente, S. (2013): Auge y colapso de la demanda de viviendas en España: factores determinantes. Documento de trabajo 2/2013. Universidad de Alcalá.

Carrol, G. y Conklin, K. (2014): "Eye-tracking multi-word units: some methodological questions". *Journal of Eye Movement Research* Vol. 7 pp. 1-11.

Coey, C.A.; Wallot, S.; Richardson, M.J. y Van Orden, G. (2012): "On the Structure of Measurement Noise in Eye-Tracking". *Journal of Eye Movement Research* Vol. 5 pp. 1-10.

Confederación Nacional de la Construcción, CNC (2013): Informe Anual del Sector de la Construcción 2013.

De Lucio, J. V.; Mohamadian, M.; Ruiz, J. P.; Banayas, J. y Bernaldez, F. G. (1996): "Visual landscape exploration as revealed by eye movement tracking". *Landscape and Urban Planning* Vol. 34 pp. 135-142.

Franken, G.; Podlesek, A. y Možina, K. (2014): "Eye-tracking Study of Reading Speed from LCD Displays: Influence of Type Style and Type Size". *Journal of Eye Movement Research* Vol. 8 pp. 1-8.

Galiana, M.; Llinares, C. y Page, A. (2012): "Subjective evaluation of music hall acoustics: Response of expert and non-expert users". *Building and Environment* Vol. 58, pp. 1-13.

García Montalvo, J. (2013): "Dimensiones regionales del ajuste inmobiliario en España". *Papeles de Economía Española* N°138.

Instituto Nacional de Estadística: www.ine.es

Iñarra Abad, S. (2014): El render de arquitectura análisis de la respuesta emocional del observador. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Valencia.

Ishikawa, T.; Nakata, S. y Asami, Y. (2011): "Perception and Conceptualization of House Floor Plans: An Experimental Analysis". *Environment and behavior* Vol. 43 No. 2, pp. 233 - 251.

Kaya, N. y Erkip, F. (2001): "Satisfaction in a dormitory building. The Effects of Floor Height on the Perception of Room Size and Crowding". *Environment and behavior* Vol. 33 No. 1, pp. 35-53.

Kinoshita, Y.; Cooper, E.W.; Hoshino, Y. y Kamei, K. (2006): "Kansei and colour harmony models for townscape evaluation". *Journal of Systems and Control Engineering* Vol. 220 pp. 725-734.

Llinares, M.C. (2004): Aplicaciones de la ingeniería Kansei al análisis de productos inmobiliarios. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Valencia.

Llinares, M.C. y Page, A. (2007): "Application of product differential semantics to quantify purchaser perceptions in housing assessment". *Building and Environment* Vol. 42 pp. 2488-2497.

Llinares, M.C. y Page, A. (2008): "Differential semantics as a Kansei Engineering tool for analysing the emotional impressions which determine the choice of neighbourhood: The case of Valencia, Spain". *Landscape & Urban Planning* Vol. 87 pp. 247-257.

Maass, A; Merici, I.; Villafranca, E.; Furlani, R.; Gaburro, E.; Getrevi, A. y Masserini, M. (2000): "Intimidating buildings, Can Courthouse Architecture Affect Perceived Likelihood of Conviction?". *Environment and behavior* Vol. 32 No. 5, pp. 674-683.

Montañana i Aviñó, A. (2009): Estudio cuantitativo de la percepción del usuario en la valoración de ofertas inmobiliarias mediante Ingeniería Kansei. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Valencia.

Nagamachi, M. (1997): "Kansei Engineering: The Framework and Methods". En M. Nagamachi (Ed.): *Kansei engineering-I: Proceedings of the first Japan-Korea Symposium*

Noro, K. (1993): "Kansei Engineering as Design Support Technology". 3rd International Scientific Conference on Work with Display Units. (Berlin, Germany).

PWC (2014): "El informe de Tendencias del Mercado Inmobiliario, Europa 2014". *Urban Land Institute*.

Risko, E.F.; Anderson N.C.; Lanthier, S. y Kingstone, A. (2012): "Curious eyes: Individual differences in personality predict eye movement behavior in scene-viewing". *Cognition* Vol. 122, pp. 86-90.

Russell, J.A. (2003): "Core Affect and the Psychological Construction of Emotion". *Psychological Review* Vol. 110, No. 1, pp. 145-172.

SEOPAN (2008): Informe Anual de la Construcción 2007. ANCOP

Winslow, B.; Carpenter, A; Flint, J.; Wang, X.; Tomasetti, D.; Johnston, M. y Hale, K. (2013): "Combining EEG and Eye Tracking: Using Fixation-Locked Potentials in Visual Search". *Journal of Eye Movement Research* Vol. 6, pp. 1-11.

ANEXOS

ANEXO I: Cuestionario previo

Código Tobii:	
Nombre:	
EDAD	
Menos de 30	
30 – 40	
40 – 50	
Más de 50	
SEXO	
Hombre	
Mujer	
MIEMBROS DE LA UNIDAD FAMILIAR	
1	
2	
3	
4	
Más de 4	
FORMACIÓN	
Arquitectura, Arquitectura Técnica, Urbanismo	
Bellas – Artes	
Ingenierías	
Derecho	
Medicina	
Otros estudios universitarios	
Sin estudios universitarios	
¿ESTÁS O HAS ESTADO BUSCANDO PISO ACTUALMENTE?	
SÍ	
No	
Comentarios	

ANEXO II: Selección final de los planos



Imagen A1: Primera imagen del Test 1.

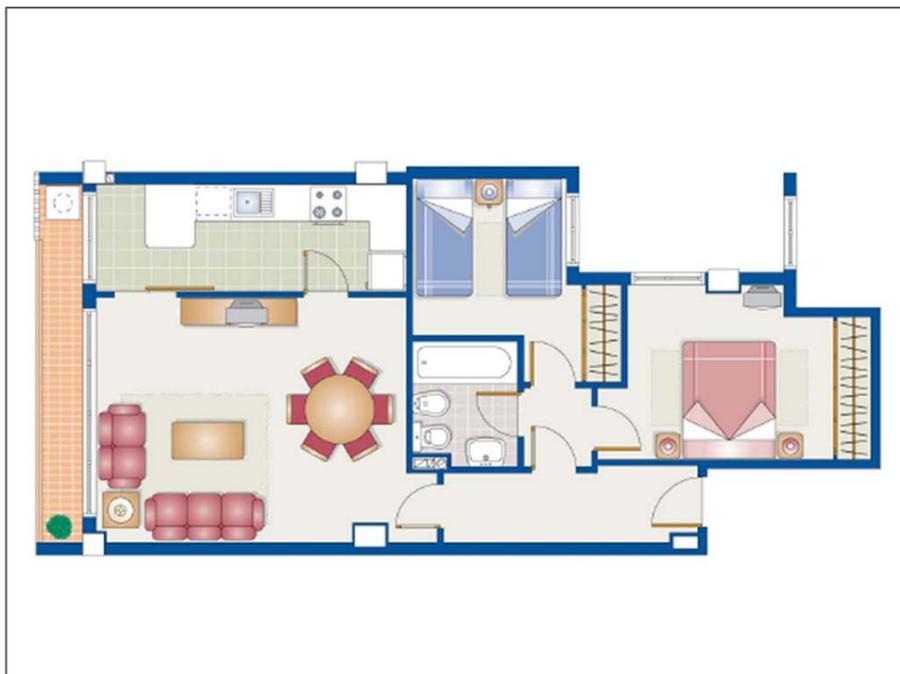


Imagen A2: Primera imagen del Test 2.



Imagen A3: Primera imagen del Test 3.



Imagen A4: Primera imagen del Test 4.



Imagen A5: Primera imagen del Test 5.



Imagen A6: Primera imagen del Test 6.



Imagen A7: Primera imagen del Test 7.

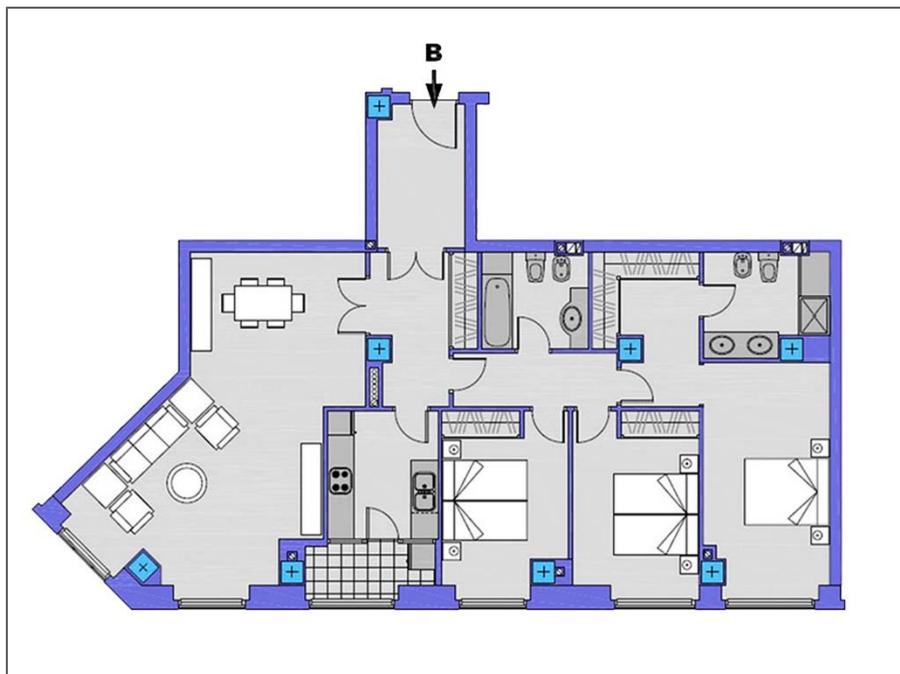


Imagen A8: Primera imagen del Test 8.

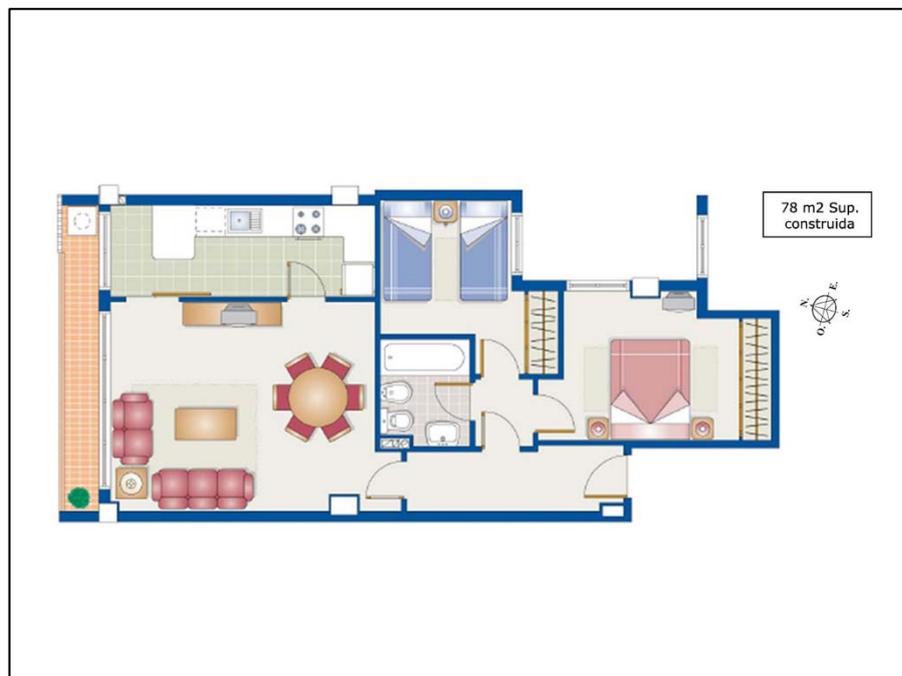
ANEXO III: Muestra de cuestionario de la experiencia



En términos generales, me parece una

buena vivienda

-2 totalmente en desacuerdo
-1 en desacuerdo
0 ni de acuerdo ni en desacuerdo
1 de acuerdo
2 totalmente de acuerdo



Valora la **amplitud** de la vivienda

-2
muy mal

-1
mal

0
neutro

1
bien

2
muy bien



Valora la **orientación** de la vivienda

-2
muy mal

-1
mal

0
neutro

1
bien

2
muy bien



Valora la **cocina** de la vivienda

-2
muy mal

-1
mal

0
neutro

1
bien

2
muy bien



Valora los **baños** de la vivienda

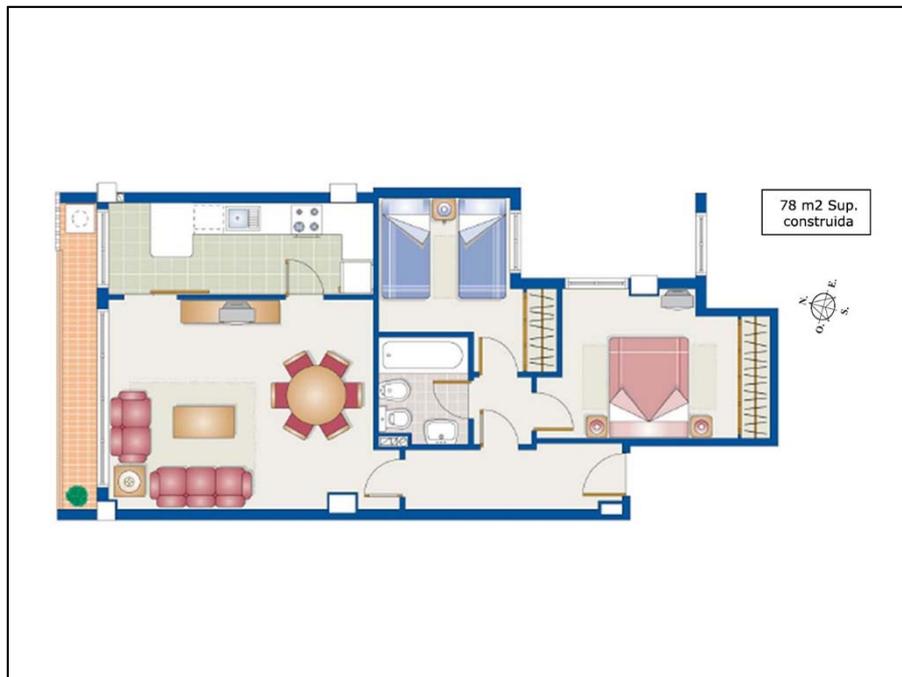
-2
muy mal

-1
mal

0
neutro

1
bien

2
muy bien



Valora el **salón** de la vivienda

-2
muy mal

-1
mal

0
neutro

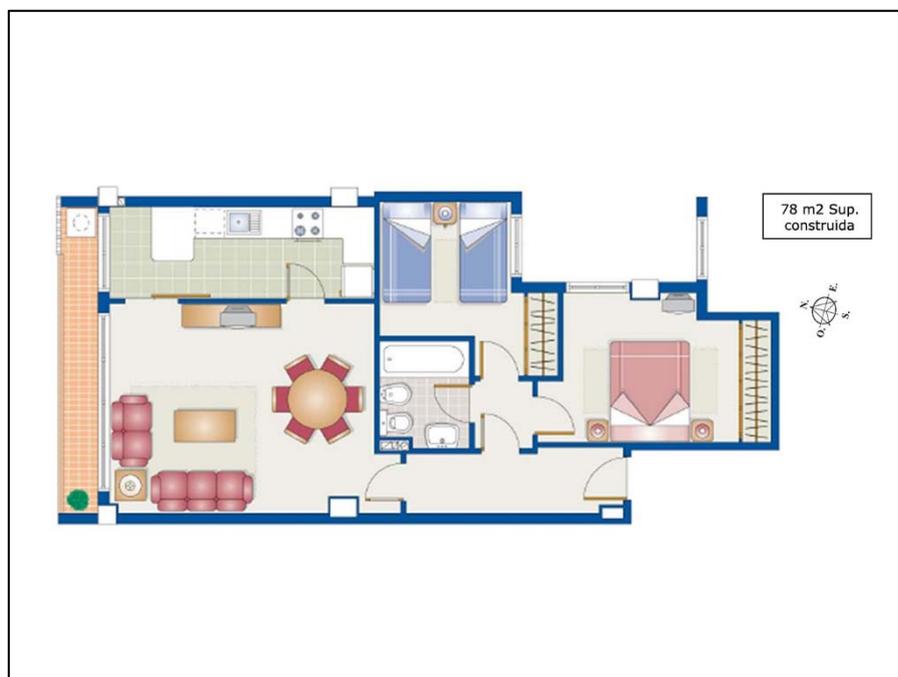
1
bien

2
muy bien



Valora el **dormitorio principal** de la vivienda

-2 **-1** **0** **1** **2**
muy mal mal neutro bien muy bien



En caso de existir **terraza/s**, valórala/s

-2 muy mal **-1** mal **0** neutro **1** bien **2** muy bien



Valora los **distribuidores** y **pasillos** de la vivienda

-2
muy mal

-1
mal

0
neutro

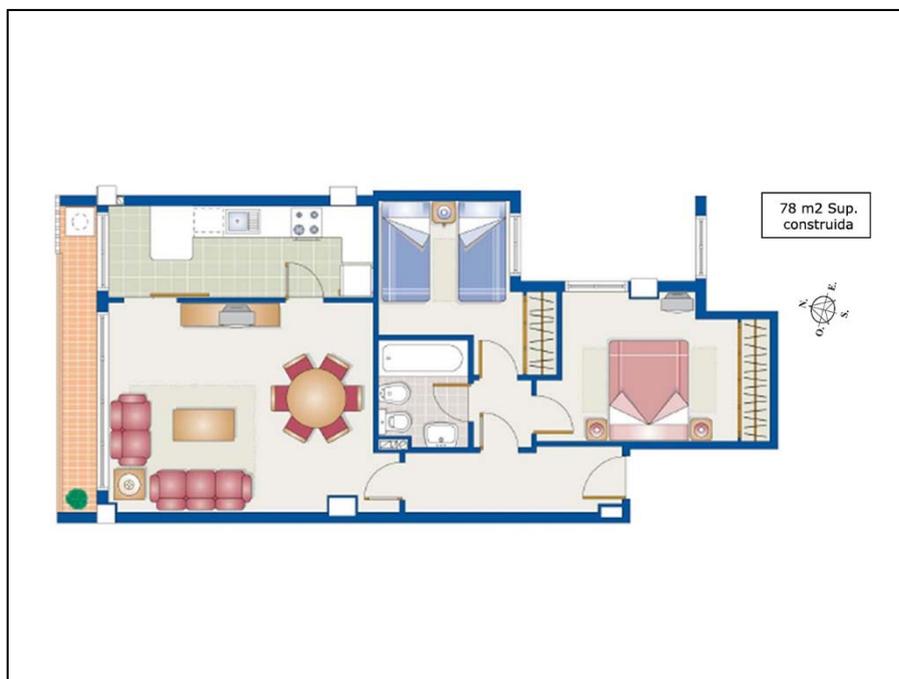
1
bien

2
muy bien



En términos generales, te parece que esta vivienda
tiene una buena **distribución**

-2 totalmente en desacuerdo
-1 en desacuerdo
0 ni de acuerdo ni en desacuerdo
1 de acuerdo
2 totalmente de acuerdo



ANEXO IV: Tablas de resultados de la experiencia

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Hombre	42,0	52,5	52,5	52,5
Mujer	38,0	47,5	47,5	100,0
Total	80,0	100,0	100,0	

Tabla A1: FASE 1. Análisis descriptivo de la muestra. Distribución de la muestra según la variable GÉNERO.

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Menos 30	27,0	33,8	33,8	33,8
Entre 30 Y 40	13,0	16,3	16,3	50,0
Entre 40 Y 50	24,0	30,0	30,0	80,0
Más 50	16,0	20,0	20,0	100,0
Total	80,0	100,0	100,0	

Tabla A2: FASE 1. Análisis descriptivo de la muestra. Distribución de la muestra según la variable EDAD.

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1 persona	7,0	8,8	8,8	8,8
2 personas	20,0	25,0	25,0	33,8
3 personas	7,0	8,8	8,8	42,5
4 personas	42,0	52,5	52,5	95,0
5 personas	4,0	5,0	5,0	100,0
Total	80,0	100,0	100,0	

Tabla A3: FASE 1. Análisis descriptivo de la muestra. Distribución de la muestra según la variable MIEMBROS DE LA UNIDAD FAMILIAR.

	Freq.	Percent	Valid Percent	Cumulat. Percent
Sin estudios universitarios.	4,0	5,0	5,0	5,0
Arquitectura, AT o similar.	32,0	40,0	40,0	45,0
Ingeniería.	7,0	8,8	8,8	53,8
Otra formación.	37,0	46,2	46,3	100,0
Total	80,0	100,0	100,0	

Tabla A4: FASE 1. Análisis descriptivo de la muestra. Distribución de la muestra según la variable FORMACIÓN.

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
No	59,0	73,8	73,8	73,8
Sí	21,0	26,3	26,3	100,0
Total	80,0	100,0	100,0	

Tabla A5: FASE 1. Análisis descriptivo de la muestra. Distribución de la muestra según la variable BUSQUEDA DE PISO.

	Freq.	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Totalmente en desacuerdo	4,0	5,0	5,0	5,0
En desacuerdo	5,0	6,3	6,3	11,3
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	11,0	13,7	13,7	25,0
De acuerdo	38,0	47,5	47,5	72,5
Totalmente de acuerdo	22,0	27,5	27,5	100,0
Total	80,0	100,0	100,0	

Tabla A6: FASE 1. Análisis descriptivo de las valoraciones.
Variable BUENA VIVIENDA.

	Freq.	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Muy mal	5,0	6,3	6,3	6,3
Mal	17,0	21,3	21,3	27,5
Neutro	17,0	21,3	21,3	48,8
Bien	29,0	36,3	36,3	85,0
Muy bien	12,0	15,0	15,0	100,0
Total	80,0	100,0	100,0	

Tabla A9: FASE 1. Análisis descriptivo de las valoraciones.
Variable COCINA.

	Freq.	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Muy mal	3,0	3,8	3,8	3,8
Mal	7,0	8,8	8,8	12,5
Neutro	18,0	22,5	22,5	35,0
Bien	27,0	33,8	33,8	68,8
Muy bien	25,0	31,3	31,3	100,0
Total	80,0	100,0	100,0	

Tabla A7: FASE 1. Análisis descriptivo de las valoraciones.
Variable AMPLITUD.

	Freq.	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Muy mal	5,0	6,3	6,3	6,3
Mal	17,0	21,3	21,3	27,5
Neutro	14,0	17,5	17,5	45,0
Bien	30,0	37,5	37,5	82,5
Muy bien	14,0	17,5	17,5	100,0
Total	80,0	100,0	100,0	

Tabla A10: FASE 1. Análisis descriptivo de las valoraciones.
Variable BAÑOS.

	Freq.	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Muy mal	2,0	2,5	2,5	2,5
Mal	17,0	21,3	21,3	23,8
Neutro	25,0	31,3	31,3	55,0
Bien	26,0	32,5	32,5	87,5
Muy bien	10,0	12,5	12,5	100,0
Total	80,0	100,0	100,0	

Tabla A8: FASE 1. Análisis descriptivo de las valoraciones.
Variable ORIENTACIÓN.

	Freq.	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Muy mal	1,0	1,3	1,3	1,3
Mal	4,0	5,0	5,0	6,3
Neutro	5,0	6,3	6,3	12,5
Bien	36,0	45,0	45,0	57,5
Muy bien	34,0	42,5	42,5	100,0
Total	80,0	100,0	100,0	

Tabla A11: FASE 1. Análisis descriptivo de las valoraciones.
Variable SALÓN.

	Freq.	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Muy mal	2,0	2,5	2,5	2,5
Mal	5,0	6,3	6,3	8,8
Neutro	13,0	16,3	16,3	25,0
Bien	39,0	48,8	48,8	73,8
Muy bien	21,0	26,3	26,3	100,0
Total	80,0	100,0	100,0	

Tabla A12: FASE 1. Análisis descriptivo de las valoraciones.
Variable DORMITORIO PRINCIPAL.

	Freq.	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Muy mal	3,0	3,8	3,8	3,8
Mal	9,0	11,3	11,3	15,0
Neutro	13,0	16,3	16,3	31,3
Bien	41,0	51,3	51,3	82,5
Muy bien	14,0	17,5	17,5	100,0
Total	80,0	100,0	100,0	

Tabla A14: FASE 1. Análisis descriptivo de las valoraciones.
Variable PASILLOS.

	Freq.	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Muy mal	3,0	3,8	3,8	3,8
Mal	9,0	11,3	11,3	15,0
Neutro	26,0	32,5	32,5	47,5
Bien	17,0	21,3	21,3	68,8
Muy bien	25,0	31,3	31,3	100,0
Total	80,0	100,0	100,0	

Tabla A13: FASE 1. Análisis descriptivo de las valoraciones.
Variable TERRAZA.

	Freq.	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Muy mal	5,0	6,3	6,3	6,3
Mal	7,0	8,8	8,8	15,0
Neutro	12,0	15,0	15,0	30,0
Bien	42,0	52,4	52,5	82,5
Muy bien	14,0	17,5	17,5	100,0
Total	80,0	100,0	100,0	

Tabla A15: FASE 1. Análisis descriptivo de las valoraciones.
Variable BUENA DISTRIBUCIÓN.

	Correlación	Nivel Sig.
Dormitorio Principal	0,602	0
Amplitud	0,597	0
Cocina	0,491	0
Baños	0,393	0
Salón	0,382	0
Pasillos	0,372	0,001
Terrazas	0,349	0,002
Orientacion	0,258	0,021

Tabla A16: FASE 2. Correlación bivariada de BUENA VIVIENDA mediante Spearman.

	Correlación	Nivel Sig.
Pasillos	0,505	0
Dormitorio Principal	0,425	0
Salón	0,415	0
Cocina	0,359	0,001
Orientacion	0,32	0,004
Baños	0,318	0,004
Amplitud	0,317	0,004
Terrazas	0,189	0,093

Tabla A17: FASE 2. Correlación bivariada de BUENA DISTRIBUCIÓN mediante Spearman.

	Correlación	Nivel Sig.
Amplitud	0,511	0,001
Cocina	0,464	0,002
Dormitorio Principal	0,412	0,007
Baños	0,306	0,049
Salón	0,305	0,049
Orientacion	0,272	0,081
Terrazas	0,266	0,088
Pasillos	0,233	0,137

Tabla A18: FASE 2. Correlación bivariada de los hombres sobre la BUENA VIVIENDA mediante Spearman.

	Correlación	Nivel Sig.
Cocina	0,442	0,003
Orientacion	0,408	0,007
Dormitorio Principal	0,403	0,008
Salón	0,38	0,013
Baños	0,353	0,022
Pasillos	0,315	0,042
Terrazas	0,256	0,101
Amplitud	0,255	0,103

Tabla A19: FASE 2. Correlación bivariada de los hombres sobre la BUENA DISTRIBUCIÓN mediante Spearman.

	Correlación	Nivel Sig.
Dormitorio Principal	0,722	0
Amplitud	0,627	0
Cocina	0,454	0,004
Pasillos	0,437	0,006
Baños	0,425	0,008
Terrazas	0,404	0,012
Salón	0,395	0,014
Orientacion	0,174	0,295

Tabla A18: FASE 2. Correlación bivariada de las mujeres sobre la BUENA VIVIENDA mediante Spearman.

	Correlación	Nivel Sig.
Pasillos	0,641	0
Salón	0,417	0,009
Dormitorio Principal	0,377	0,02
Amplitud	0,283	0,085
Cocina	0,223	0,178
Baños	0,182	0,273
Orientacion	0,148	0,375
Terrazas	0,077	0,644

Tabla A19: FASE 2. Correlación bivariada de las mujeres sobre la BUENA DISTRIBUCIÓN mediante Spearman.

	Correlación	Nivel Sig.
Amplitud	0,645	0
Dormitorio Principal	0,508	0,003
Cocina	0,483	0,005
Salón	0,351	0,049
Pasillos	0,346	0,052
Baños	0,168	0,358
Terrazas	0,147	0,422
Orientacion	0,026	0,889

Tabla A20: FASE 2. Correlación bivariada de los profesionales sobre la BUENA VIVIENDA mediante Spearman.

	Correlación	Nivel Sig.
Dormitorio Principal	0,557	0,001
Salón	0,434	0,013
Pasillos	0,419	0,017
Amplitud	0,383	0,031
Cocina	0,263	0,146
Orientacion	0,199	0,276
Baños	0,17	0,352
Terrazas	0,113	0,539

Tabla A21: FASE 2. Correlación bivariada de los profesionales sobre la BUENA DISTRIBUCIÓN mediante Spearman.

	Correlación	Nivel Sig.
Dormitorio Principal	0,658	0
Amplitud	0,541	0
Cocina	0,517	0
Baños	0,5	0
Terrazas	0,466	0,001
Pasillos	0,453	0,001
Orientacion	0,41	0,004
Salón	0,399	0,005

Tabla A22: FASE 2. Correlación bivariada de los no profesionales sobre la BUENA VIVIENDA mediante Spearman.

	Correlación	Nivel Sig.
Pasillos	0,587	0
Cocina	0,427	0,002
Baños	0,425	0,003
Salón	0,408	0,004
Orientacion	0,406	0,004
Dormitorio Principal	0,323	0,025
Amplitud	0,262	0,072
Terrazas	0,237	0,104

Tabla A23: FASE 2. Correlación bivariada de los no profesionales sobre la BUENA DISTRIBUCIÓN mediante Spearman.

	Correlación	Nivel Sig.
Dormitorio Principal	0,516	0,006
Amplitud	0,461	0,016
Cocina	0,455	0,017
Salón	0,365	0,061
Pasillos	0,355	0,069
Baños	0,259	0,192
Orientacion	0,224	0,261
Terrazas	0,031	0,878

Tabla A24: FASE 2. Correlación bivariada de los menores de 30 años sobre la BUENA VIVIENDA mediante Spearman.

	Correlación	Nivel Sig.
Pasillos	0,599	0,001
Dormitorio Principal	0,484	0,011
Salón	0,342	0,081
Cocina	0,317	0,107
Baños	0,315	0,109
Amplitud	0,148	0,461
Orientacion	0,039	0,848
Terrazas	0,001	0,995

Tabla A25: FASE 2. Correlación bivariada de los menores de 30 años sobre la BUENA DISTRIBUCIÓN mediante Spearman.

	Correlación	Nivel Sig.
Dormitorio Principal	0,882	0
Amplitud	0,778	0,002
Terrazas	0,696	0,008
Baños	0,623	0,023
Cocina	0,441	0,132
Pasillos	0,326	0,277
Orientacion	0,176	0,566
Salón	0,023	0,94

Tabla A26: FASE 2. Correlación bivariada de entre 30 y 40 años sobre la BUENA VIVIENDA mediante Spearman.

	Correlación	Nivel Sig.
Pasillos	0,541	0,056
Orientacion	0,365	0,221
Dormitorio Principal	0,323	0,282
Cocina	-0,238	0,434
Terrazas	0,2	0,512
Amplitud	-0,132	0,666
Baños	-0,105	0,733
Salón	-0,072	0,816

Tabla A27: FASE 2. Correlación bivariada de entre 30 y 40 años sobre la BUENA DISTRIBUCIÓN mediante Spearman.

	Correlación	Nivel Sig.
Amplitud	0,658	0
Dormitorio Principal	0,59	0,002
Cocina	0,539	0,007
Terrazas	0,442	0,03
Salón	0,421	0,04
Pasillos	0,335	0,11
Baños	0,276	0,192
Orientacion	0,222	0,296

Tabla A28: FASE 2. Correlación bivariada de entre 40 y 50 años sobre la BUENA VIVIENDA mediante Spearman.

	Correlación	Nivel Sig.
Salón	0,68	0
Amplitud	0,629	0,001
Dormitorio Principal	0,554	0,005
Cocina	0,506	0,012
Baños	0,404	0,05
Orientacion	0,399	0,053
Terrazas	0,295	0,161
Pasillos	0,121	0,574

Tabla A29: FASE 2. Correlación bivariada de entre 40 y 50 años sobre la BUENA DISTRIBUCIÓN mediante Spearman.

	Correlación	Nivel Sig.
Salón	0,687	0,003
Amplitud	0,625	0,01
Cocina	0,558	0,025
Pasillos	0,547	0,028
Baños	0,537	0,032
Terrazas	0,395	0,13
Orientacion	0,358	0,173
Dormitorio Principal	0,296	0,266

Tabla A30: FASE 2. Correlación bivariada de los mayores de 50 años sobre la BUENA VIVIENDA mediante Spearman.

	Correlación	Nivel Sig.
Pasillos	0,838	0
Baños	0,612	0,012
Cocina	0,588	0,017
Amplitud	0,515	0,041
Orientacion	0,501	0,048
Salón	0,498	0,049
Terrazas	0,317	0,232
Dormitorio Principal	0,208	0,438

Tabla A31: FASE 2. Correlación bivariada de los mayores de 50 años sobre la BUENA DISTRIBUCIÓN mediante Spearman.

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Buena Vivienda	Between Groups	1,942	1	1,942	1,771	0,187
	Within Groups	85,545	78	1,097		
	Total	87,488	79			
Amplitud	Between Groups	6,745	1	6,745	5,975	0,017
	Within Groups	88,055	78	1,129		
	Total	94,8	79			
Orientación	Between Groups	6,204	1	6,204	6,286	0,014
	Within Groups	76,984	78	0,987		
	Total	83,188	79			
Cocina	Between Groups	5,685	1	5,685	4,441	0,038
	Within Groups	99,865	78	1,28		
	Total	105,55	79			
Baños	Between Groups	6,372	1	6,372	4,751	0,032
	Within Groups	104,615	78	1,341		
	Total	110,988	79			
Salón	Between Groups	0,597	1	0,597	0,784	0,379
	Within Groups	59,353	78	0,761		
	Total	59,95	79			
Dormitorio Principal	Between Groups	0,393	1	0,393	0,433	0,513
	Within Groups	70,807	78	0,908		
	Total	71,2	79			
Terrazas	Between Groups	0,265	1	0,265	0,199	0,657
	Within Groups	103,935	78	1,332		
	Total	104,2	79			
Pasillos	Between Groups	0,091	1	0,091	0,087	0,768
	Within Groups	81,459	78	1,044		
	Total	81,55	79			
Buena Distribución	Between Groups	3,904	1	3,904	3,541	0,064
	Within Groups	85,984	78	1,102		
	Total	89,888	79			

Tabla A32: FASE 2. ANOVA entre hombres y mujeres.

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Buena Vivienda	Between Groups	6,948	3	2,316	2,186	0,097
	Within Groups	80,539	76	1,06		
	Total	87,488	79			
Amplitud	Between Groups	15,251	3	5,084	4,857	0,004
	Within Groups	79,549	76	1,047		
	Total	94,8	79			
Orientación	Between Groups	4,374	3	1,458	1,406	0,248
	Within Groups	78,813	76	1,037		
	Total	83,188	79			
Cocina	Between Groups	9,547	3	3,182	2,519	0,064
	Within Groups	96,003	76	1,263		
	Total	105,55	79			
Baños	Between Groups	6,938	3	2,313	1,689	0,176
	Within Groups	104,05	76	1,369		
	Total	110,987	79			
Salón	Between Groups	4,455	3	1,485	2,034	0,116
	Within Groups	55,495	76	0,73		
	Total	59,95	79			
Dormitorio Principal	Between Groups	5,586	3	1,862	2,157	0,1
	Within Groups	65,614	76	0,863		
	Total	71,2	79			
Terrazas	Between Groups	0,659	3	0,22	0,161	0,922
	Within Groups	103,541	76	1,362		
	Total	104,2	79			
Pasillos	Between Groups	5,305	3	1,768	1,763	0,161
	Within Groups	76,245	76	1,003		
	Total	81,55	79			
Buena Distribución	Between Groups	3,568	3	1,189	1,047	0,377
	Within Groups	86,319	76	1,136		
	Total	89,887	79			

Tabla A33: FASE 2. ANOVA entre profesionales y no profesionales.

	Genero	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Buena Vivienda	Hombre	42	36,2	1520,5
	Mujer	38	45,25	1719,5
	Total	80		
Amplitud	Hombre	42	35,11	1474,5
	Mujer	38	46,46	1765,5
	Total	80		
Orientación	Hombre	42	34,87	1464,5
	Mujer	38	46,72	1775,5
	Total	80		
Cocina	Hombre	42	35,58	1494,5
	Mujer	38	45,93	1745,5
	Total	80		
Baños	Hombre	42	35,64	1497
	Mujer	38	45,87	1743
	Total	80		
Salón	Hombre	42	37,8	1587,5
	Mujer	38	43,49	1652,5
	Total	80		
Dormitorio Principal	Hombre	42	37,74	1585
	Mujer	38	43,55	1655
	Total	80		
Terrazas	Hombre	42	39,37	1653,5
	Mujer	38	41,75	1586,5
	Total	80		
Pasillos	Hombre	42	38,8	1629,5
	Mujer	38	42,38	1610,5
	Total	80		
Buena Distribución	Hombre	42	35,62	1496
	Mujer	38	45,89	1744
	Total	80		

Tabla A34: FASE 2. Mann-Whitney entre hombres y mujeres.

	Formación	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Buena Vivienda	Sin estudios universitarios	4	34,5	138
	Otra formación	37	19,54	723
	Total	41		
Amplitud	Sin estudios universitarios	4	32,5	130
	Otra formación	37	19,76	731
	Total	41		
Orientación	Sin estudios universitarios	4	27	108
	Otra formación	37	20,35	753
	Total	41		
Cocina	Sin estudios universitarios	4	35,63	142,5
	Otra formación	37	19,42	718,5
	Total	41		
Baños	Sin estudios universitarios	4	26,38	105,5
	Otra formación	37	20,42	755,5
	Total	41		
Salón	Sin estudios universitarios	4	26,13	104,5
	Otra formación	37	20,45	756,5
	Total	41		
Dormitorio Principal	Sin estudios universitarios	4	35	140
	Otra formación	37	19,49	721
	Total	41		
Terrazas	Sin estudios universitarios	4	23,5	94
	Otra formación	37	20,73	767
	Total	41		
Pasillos	Sin estudios universitarios	4	31,75	127
	Otra formación	37	19,84	734
	Total	41		
Buena Distribución	Sin estudios universitarios	4	29,5	118
	Otra formación	37	20,08	743
	Total	41		

Tabla A35: FASE 2. Mann-Whitney entre profesionales y no profesionales.

	Buena Vivienda	Amplitud	Orientación	Cocina	Baños	Salón	Dormitorio Principal	Terrazas	Pasillos	Buena Distribución
Mann-Whitney U	617,500	571,500	561,500	591,500	594,000	684,500	682,000	750,500	726,500	593,000
Wilcoxon W	1520,500	1474,500	1464,500	1494,500	1497,000	1587,500	1585,000	1653,500	1629,500	1496,000
Z	-1,865	-2,276	-2,371	-2,063	-2,042	-1,199	-1,204	-0,476	-0,745	-2,148
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,062	0,023	0,018	0,039	0,041	0,231	0,229	0,634	0,456	0,032

Tabla A36: FASE 2. Test statistics entre hombres y mujeres.

	Buena Vivienda	Amplitud	Orientación	Cocina	Baños	Salón	Dormitorio Principal	Terrazas	Pasillos	Buena Distribución
Mann-Whitney U	20,000	28,000	50,000	15,500	52,500	53,500	18,000	64,000	31,000	40,000
Wilcoxon W	723,000	731,000	753,000	718,500	755,500	756,500	721,000	767,000	734,000	743,000
Z	-2,559	-2,158	-1,107	-2,658	-0,991	-1,019	-2,668	-0,458	-2,052	-1,619
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,010	0,031	0,268	0,008	0,321	0,321	0,008	0,647	0,040	0,106
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	0,014	0,043	0,315	0,006	0,359	0,359	0,100	0,687	0,060	0,146

Tabla A37: FASE 2. Test statistics entre profesionales y no profesionales

	103_Buena_Vianda	105_Amplitud	107_Orientación	109_Cocina	111_Baños	113_Salón	115_Dormitorio_principal	117_Terrazas	119_Pasillos	211_Distribución						
Correlation Coefficient	.041	.163	.229	-.010	-.016	.143	.173	.036	-.077	.207	-.046	.033	-.307	.254	-.210	.196
Sig. (2-tailed)	.741	.154	.045	.931	.889	.399	.656	.750	.856	.622	.697	.773	.154	.325	.588	.151
N	67	78	77	79	79	37	9	79	8	8	75	79	23	17	9	56
Correlation Coefficient	-.044	.153	.017	-.048	-.175	.146	.518	.073	.037	.174	.071	.108	.115	.111	-.091	.221
Sig. (2-tailed)	.726	.180	.886	.674	.122	.389	.154	.524	.931	.680	.542	.344	.602	.672	.815	.096
N	67	78	77	79	79	37	9	79	8	8	75	79	23	17	9	56
Correlation Coefficient	-.053	.080	.212	.185	.120	.289	.053	.221	-.456	-.059	-.017	.030	.019	.384	.182	.101
Sig. (2-tailed)	.669	.521	.065	.103	.292	.083	.892	.050	.256	.890	.885	.794	.930	.128	.639	.436
N	67	78	77	79	79	37	9	79	8	8	75	79	23	17	9	56
Correlation Coefficient	-.053	.101	.064	-.060	.050	.338	.116	.043	-.234	-.194	-.164	-.081	-.518	-.023	-.659	.075
Sig. (2-tailed)	.669	.377	.581	.600	.659	.041	.767	.708	.578	.645	.159	.478	.011	.930	.054	.576
N	67	78	77	79	79	37	9	79	8	8	75	79	23	17	9	56
Correlation Coefficient	-.106	.174	-.035	-.099	-.230	.211	.087	-.052	-.117	-.367	.085	.019	-.445	.386	-.365	.062
Sig. (2-tailed)	.392	.128	.764	.387	.041	.211	.825	.651	.782	.371	.466	.871	.033	.126	.334	.641
N	67	78	77	79	79	37	9	79	8	8	75	79	23	17	9	56
Correlation Coefficient	-.031	.077	.067	.076	.104	.479	.414	.236	.026	-.426	-.179	.035	-.295	.276	.548	-.065
Sig. (2-tailed)	.805	.511	.560	.507	.364	.003	.268	.036	.952	.292	.124	.759	.171	.283	.127	.625
N	67	78	77	79	79	37	9	79	8	8	75	79	23	17	9	56
Correlation Coefficient	.075	.240	.128	.073	.006	.173	.173	.168	-.109	.124	-.122	.084	-.315	.268	-.087	.171
Sig. (2-tailed)	.547	.050	.289	.523	.956	.306	.656	.140	.797	.769	.296	.464	.144	.298	.825	.181
N	67	78	77	79	79	37	9	79	8	8	75	79	23	17	9	56
Correlation Coefficient	-.294	-.186	-.151	-.133	.084	.028	-.518	-.124	-.082	-.083	.032	.041	.338	.145	-.129	.483
Sig. (2-tailed)	.016	.132	.190	.242	.461	.868	.154	.278	.846	.845	.785	.718	.115	.579	.740	.000
N	67	78	77	79	79	37	9	79	8	8	75	79	23	17	9	56
Correlation Coefficient	-.052	.115	.120	-.065	-.241	-.036	.183	-.099	.026	-.243	-.137	.069	-.361	-.426	-.342	-.052
Sig. (2-tailed)	.675	.826	.299	.569	.033	.831	.638	.387	.952	.562	.242	.545	.090	.088	.367	.700
N	67	78	77	79	79	37	9	79	8	8	75	79	23	17	9	56
Correlation Coefficient	-.023	.078	.190	-.042	.050	.151	-.091	.004	.026	-.624	-.136	.098	-.413	.243	-.683	-.021
Sig. (2-tailed)	.855	.684	.098	.716	.663	.373	.815	.970	.951	.099	.245	.389	.050	.348	.042	.836
N	67	78	77	79	79	37	9	79	8	8	75	79	23	17	9	56

Tabla A38: FASE 4. Relación de la duración de las fijaciones y los elementos de diseño mediante Spearman.

		10T1H4_B ano1	10T1H4_B ano2	10T1H_BaH os	10T1H_Coc na	10T1H_Dor mitono_1	10T1H_Dor mitono_2	10T1H_Dor mitono_3	10T1H_Dor mitono_4	10T1H_Dor mitonos	10T1H_Pasill 10_1	10T1H_Pasill 10_2	10T1H_Pasill 10s	10T1H_Saio n	10T1H_err aza_1	10T1H_err aza_2	10T1H_err aza_3	10T1H_err azas
103_Buena_V Vienda	Correlation Sig. (2-tailed)	.111 67	.001 67	.296 78	.144 77	-.052 79	.039 79	.039 37	.000 9	.131 79	-.051 8	-.536 8	-.028 75	.053 79	.344 23	.385 17	.137 9	-.049 59
105_Amplitud	Correlation Sig. (2-tailed)	.268 67	-.075 67	.409 78	.041 77	-.128 79	.079 79	-.087 37	.621 9	.207 79	.222 8	-.494 8	-.116 75	.156 79	.177 23	.362 17	-.365 9	.063 59
107_Orientaci on	Correlation Sig. (2-tailed)	-.033 67	.009 67	.088 78	.110 77	-.098 79	.126 79	-.198 37	-.160 9	-.031 79	.391 8	-.287 8	.051 75	-.019 79	.292 23	.057 17	-.251 9	.142 59
109_Cocina	Correlation Sig. (2-tailed)	-.134 67	-.297 67	-.063 78	.170 77	-.260 79	-.282 79	-.038 37	.196 9	-.199 79	.399 8	-.077 8	.289 663	.026 79	.420 23	.315 17	.553 9	.052 59
111_Baños	Correlation Sig. (2-tailed)	.018 67	-.071 67	.162 78	.278 77	-.045 79	.013 79	-.135 37	.433 9	.164 79	.769 8	-.130 8	-.085 75	.296 79	.580 23	.112 17	.091 9	.230 59
113_Saún	Correlation Sig. (2-tailed)	.885 67	.568 67	.157 78	.014 77	.693 79	.907 79	.424 37	.244 9	.149 79	.026 8	.758 8	.468 75	.008 79	.004 23	.669 17	.815 9	.079 59
115_Dormitori o_Principal	Correlation Sig. (2-tailed)	.153 67	-.200 67	.134 78	.182 77	-.101 79	-.025 79	.075 37	.173 9	.119 79	.218 8	.124 8	-.066 75	.256 79	.419 23	.247 17	.000 9	.024 59
117_Terrazas	Correlation Sig. (2-tailed)	-.015 67	.042 67	.209 78	.160 77	.119 79	-.093 79	-.324 37	.311 9	.013 79	-.247 8	.082 8	.317 75	-.012 79	-.087 23	.402 17	.209 9	-.231 59
119_Pasillos	Correlation Sig. (2-tailed)	.081 67	.176 67	.301 78	.097 77	-.075 79	.212 79	.111 37	-.091 9	.148 79	.460 8	-.209 8	-.105 75	-.076 79	.112 23	.293 17	.251 9	-.105 59
121_Buena_ Distribuci on	Correlation Sig. (2-tailed)	.000 67	.008 67	.181 78	-.078 77	-.048 79	-.014 79	.060 37	.274 9	-.018 79	.600 8	.056 8	.042 75	-.007 79	.355 23	.162 17	.406 9	.022 59
		.999 67	.948 67	.113 78	.498 77	.674 79	.906 79	.722 37	.476 9	.877 79	.116 8	.895 8	.719 75	.954 79	.096 23	.535 17	.278 9	.866 59

Tabla A39: FASE 4. Relación del tiempo que se tarda en visualizar un área y los elementos de diseño mediante Spearman.

	I21_TH_Amplitud	I21_TH_1ª_Baño1	I21_TH_1ª_Baño2	I21_TH_Baños	I21_TH_Cooling	I21_TH_Dormitorio_1	I21_TH_Dormitorio_2	I21_TH_Dormitorio_3	I21_TH_Dormitorios	I21_TH_Pasillos_2	I21_TH_Pasillos	I21_TH_Salón	I21_TH_Terraza_1	I21_TH_Terraza_2	I21_TH_Terrazas
Mann-Whitney U	2,000	66,000	47,500	189,500	215,000	151,000	224,000	1,000	318,000	1,000	232,000	331,000	,000	,000	40,000
Wilcoxon W	38,000	342,000	347,500	855,500	1035,000	679,000	360,000	4,000	489,000	11,000	973,000	484,000	6,000	6,000	76,000
Z	-1,567	-7,711	-1,725	-1,008	-,543	-,266	-1,516	-2,146	-1,740	-,707	-,325	-,436	-1,342	-1,342	-,622
Asymp. Sig. (2-tailed)	,117	,477	,085	,314	,587	,790	,129	,032	,082	,480	,745	,663	,180	,180	,534
Exact Sig. [2* (1-tailed Sig.)]	,178 ^a	,501 ^a	,085 ^a			,805 ^a		,021 ^a		,800 ^a			,500 ^a	,500 ^a	,571 ^a

	I21_DT_Amplitud	I21_DT_Baño_1	I21_DT_Baño_2	I21_DT_Baños	I21_DT_Cooling	I21_DT_Dormitorio_1	I21_DT_Dormitorio_2	I21_DT_Dormitorio_3	I21_DT_Dormitorios	I21_DT_Pasillos_2	I21_DT_Pasillos	I21_DT_Salón	I21_DT_Terraza_1	I21_DT_Terraza_2	I21_DT_Terrazas
Mann-Whitney U	5,000	45,500	51,500	225,500	123,500	157,500	208,500	18,000	400,000	1,000	188,500	305,500	1,000	1,000	37,500
Wilcoxon W	41,000	321,500	79,500	891,500	943,500	212,500	949,500	189,000	1625,000	11,000	276,500	1208,500	7,000	7,000	73,500
Z	-,783	-1,717	-1,536	-,193	-2,532	-,074	-1,810	-,000	-,580	-,707	-1,330	-,862	-,447	-,447	-,812
Asymp. Sig. (2-tailed)	,433	,086	,124	,847	,011	,941	,070	1,000	,562	,480	,184	,389	,655	,655	,417
Exact Sig. [2* (1-tailed Sig.)]	,533 ^a	,086 ^a	,127 ^a			,942 ^a		1,000 ^a		,800 ^a			1,000 ^a	1,000 ^a	,427 ^a

Tabla A40: FASE 4. Mann-Whitney entre las valoraciones positivas y las negativas.

Ranks				
	Valoración	N	Mean Rank	Sum of Ranks
I21_TH_Amplitud	Valoración Negativa	2	8,50	17,00
	Valoración Positiva	8	4,75	38,00
	Total	10		
I21_TH_1ª_Baño1	Valoración Negativa	7	17,57	123,00
	Valoración Positiva	23	14,87	342,00
	Total	30		
I21_TH_1ª_Baño2	Valoración Negativa	7	21,21	148,50
	Valoración Positiva	24	14,48	347,50
	Total	31		
I21_TH_Baños	Valoración Negativa	13	28,42	369,50
	Valoración Positiva	36	23,76	855,50
	Total	49		
I21_TH_Cooling	Valoración Negativa	12	28,58	343,00
	Valoración Positiva	40	25,88	1035,00
	Total	52		
I21_TH_Dormitorio_1	Valoración Negativa	10	22,40	224,00
	Valoración Positiva	32	21,22	679,00
	Total	42		
I21_TH_Dormitorio_2	Valoración Negativa	18	22,50	380,00
	Valoración Positiva	38	29,81	1125,00
	Total	54		
I21_TH_Dormitorio_3	Valoración Negativa	2	2,00	4,00
	Valoración Positiva	18	11,44	208,00
	Total	20		

Ranks				
	Valoración	N	Mean Rank	Sum of Ranks
I21_TH_Dormitorio_4	Valoración Negativa	0 ^a	,00	,00
	Valoración Positiva	3	2,00	6,00
	Total	3		
I21_TH_Dormitorios	Valoración Negativa	18	27,17	489,00
	Valoración Positiva	49	36,51	1789,00
	Total	67		
I21_TH_Pasillos_2	Valoración Negativa	1	4,00	4,00
	Valoración Positiva	4	2,75	11,00
	Total	5		
I21_TH_Pasillos	Valoración Negativa	13	27,15	353,00
	Valoración Positiva	38	25,61	973,00
	Total	51		
I21_TH_Salón	Valoración Negativa	17	28,47	484,00
	Valoración Positiva	42	30,62	1288,00
	Total	59		
I21_TH_Terraza_1	Valoración Negativa	3	2,00	6,00
	Valoración Positiva	1	4,00	4,00
	Total	4		
I21_TH_Terraza_2	Valoración Negativa	1	4,00	4,00
	Valoración Positiva	3	2,00	6,00
	Total	4		
I21_TH_Terrazas	Valoración Negativa	8	9,50	76,00
	Valoración Positiva	12	11,17	134,00
	Total	20		

Tabla A41: FASE 4. Relación del tiempo hasta la primera fijación y los elementos de diseño entre las valoraciones positivas y las negativas.

Ranks				
	Valoración	N	Mean Rank	Sum of Ranks
I21_DT_Amplitud	Valoración Negativa	2	7,00	14,00
	Valoración Positiva	8	5,13	41,00
	Total	10		
I21_DT_Baño_1	Valoración Negativa	7	20,50	143,50
	Valoración Positiva	23	13,98	321,50
	Total	30		
I21_DT_Baño_2	Valoración Negativa	7	11,36	79,50
	Valoración Positiva	24	17,35	416,50
	Total	31		
I21_DT_Baños	Valoración Negativa	13	25,65	333,50
	Valoración Positiva	36	24,76	891,50
	Total	49		
I21_DT_Cocina	Valoración Negativa	12	36,21	434,50
	Valoración Positiva	40	23,59	943,50
	Total	52		
I21_DT_Dormitorio_1	Valoración Negativa	10	21,25	212,50
	Valoración Positiva	32	21,58	690,50
	Total	42		
I21_DT_Dormitorio_2	Valoración Negativa	16	33,47	535,50
	Valoración Positiva	38	24,99	949,50
	Total	54		
I21_DT_Dormitorio_3	Valoración Negativa	2	10,50	21,00
	Valoración Positiva	18	10,50	189,00
	Total	20		

Ranks				
	Valoración	N	Mean Rank	Sum of Ranks
I21_DT_Dormitorio_4	Valoración Negativa	0	,00	,00
	Valoración Positiva	3	2,00	6,00
	Total	3		
I21_DT_Dormitorios	Valoración Negativa	18	36,28	653,00
	Valoración Positiva	49	33,16	1625,00
	Total	67		
I21_DT_Pasillo_2	Valoración Negativa	1	4,00	4,00
	Valoración Positiva	4	2,75	11,00
	Total	5		
I21_DT_Pasillos	Valoración Negativa	13	21,27	276,50
	Valoración Positiva	38	27,62	1049,50
	Total	51		
I21_DT_Salón	Valoración Negativa	17	33,03	561,50
	Valoración Positiva	42	28,77	1208,50
	Total	59		
I21_DT_Terraza_1	Valoración Negativa	3	2,33	7,00
	Valoración Positiva	1	3,00	3,00
	Total	4		
I21_DT_Terraza_2	Valoración Negativa	1	3,00	3,00
	Valoración Positiva	3	2,33	7,00
	Total	4		
I21_DT_Terrazas	Valoración Negativa	8	9,19	73,50
	Valoración Positiva	12	11,38	136,50
	Total	20		

Tabla A42: FASE 4. Relación de la duración total de las fijaciones y los elementos de diseño entre las valoraciones positivas y las negativas.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
INGENIERÍA DE
EDIFICACIÓN



LabHuman
Human Centered Technology