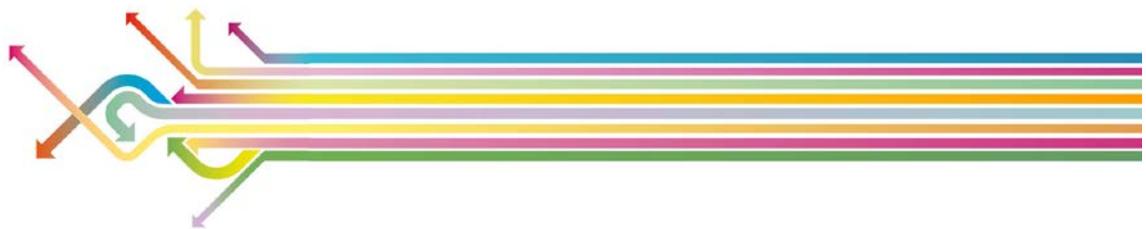


Pautas de diseño de pictogramas para todas las personas



Proyecto de biblioteca digital de recursos gráficos orientativos en accesibilidad cognitiva urbana

(2011-2013)



Fundación ONCE

Coordinación

Dirección de Accesibilidad Universal de la Fundación ONCE



Ejecución

La investigación ha sido llevada a cabo por **Fundosa Technosite** con el apoyo de **Dimas García y Sergio Palao**.



DI+DI



Colaboradores

- CEAPAT
- Confederación ASPACE
- Confederación Autismo España (CAE)
- Confederación Española de Organizaciones en favor de las Personas con Discapacidad Intelectual o del desarrollo (FEAPS)
- Down España
- FEAPS Madrid
- Federación de padres de Autistas (FESPAU)
- Fundación Síndrome de Down Madrid (FSDM)
- Vía Libre (Fundosa Accesibilidad)
- AENOR



AENOR

Contenido

1. ¿Por qué un manual para el diseño de pictogramas para todas las personas? ..	4
1.1. Orientación en los espacios públicos	5
1.2. Pictogramas para todas las personas	8
2. El pictograma como recurso para la orientación	9
2.1. ¿Qué es un pictograma?	9
2.2. Elementos básicos del pictograma	9
2.2.2. Ítems gráficos	9
2.2.3. Comprensión	9
2.2.4. Legibilidad	10
2.3. Un poco de historia	10
3. Pasos para la elaboración de Pictogramas para todas las personas	12
3.1. Búsqueda de referentes	12
3.2. Búsqueda de información	13
3.2.2. Presentación de conclusiones	14
3.3. Definición de ítems gráficos	16
3.4. Propuestas de diseño	16
3.5. Evaluación de comprensión	17
3.6. Evaluación visual	25
3.7. Diseño gráfico final	31
4. Pautas de diseño de pictogramas para todas las personas	35
ANEXO: Sugerencias para la construcción gráfica del pictograma	37
Referencias	44

1. ¿Por qué un manual para el diseño de pictogramas para todas las personas?

El entorno urbano, complejo en información y servicios, presenta dificultades para la orientación y comprensión de sus espacios, y la participación en las actividades que le son propias. Los Reales Decretos de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad (LIONDAU) incluyen condiciones básicas de accesibilidad en los distintos elementos urbanos. La aplicación de sus recomendaciones requiere desarrollar instrumentos orientativos validados y comprobados, en la medida de lo posible, estándares.

La carencia generalizada de recomendaciones, análisis y experiencias en relación con las dificultades que encontraban y encuentran las personas con discapacidad de tipo cognitivo en su relación con el entorno, hizo que la Fundación ONCE, a través de la Dirección de Accesibilidad Universal, se planteara poner en marcha un proyecto de investigación en materia de lo que se denominó accesibilidad cognitiva urbana. Así, en el año 2008 se desarrolló un proyecto, denominado *Accesibilidad y capacidades cognitivas: movilidad en el entorno urbano*, con el fin de sistematizar el conocimiento disponible, las experiencias y proyectos en materia de accesibilidad del medio urbano considerando las capacidades cognitivas, con vistas a fundamentar recomendaciones y criterios técnicos en este ámbito.

Los resultados de este trabajo se materializaron en dos informes de la situación actual en relación con la accesibilidad en las áreas relacionadas con la movilidad en espacios urbanos y su normativa legislativa, que fueron publicados en 2009 en la web: <http://accesibilidadcognitivaurbana.fundaciononce.es/>

Posteriormente en 2011, Fundación ONCE puso en marcha un proyecto titulado *Biblioteca digital de recursos gráficos orientativos en accesibilidad cognitiva urbana*, centrado en el diseño colaborativo de pictogramas para todas las personas, con el objetivo de generar una biblioteca de recursos de orientación cognitiva en espacios públicos, en formato digital, validados y estándar.

Este proyecto da continuidad a la iniciativa comentada *Accesibilidad y capacidades cognitivas: movilidad en el entorno urbano* (Fundación ONCE, 2008-2009) y de la misma forma que en la fase anterior se realiza con la colaboración y asesoramiento de un grupo de trabajo compuesto por técnicos de asociaciones de personas con discapacidad¹, técnicos del Centro de Referencia Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas (CEAPAT), diseñadores

¹ Confederación Autismo España (CAE), Confederación ASPACE, Confederación Española de Organizaciones en favor de las Personas con Discapacidad Intelectual (FEAPS), Down España, Federación de Organizaciones a favor de Personas con discapacidad intelectual de Madrid, FEAPS Madrid, Federación de padres de Autistas (FESPAU), Fundación Síndrome de Down Madrid (FSDM).

gráficos, técnicos de la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) y expertos en accesibilidad².

El propio desarrollo del proyecto *Biblioteca digital de recursos gráficos orientativos en accesibilidad cognitiva urbana* ha permitido crear y validar una metodología para la elaboración de pictogramas de identificación funcional de espacios y sus usos asociados para todas las personas; y desarrollar una pequeña batería de pictogramas adecuadamente validados. En este manual se detalla esta metodología poniendo como ejemplo el proceso de elaboración de esa batería de pictogramas, el cual se ha denominado “piloto de Pictogramas para todas las personas”.

1.1. Orientación en los espacios públicos

Las personas, en su vida cotidiana, realizan múltiples desplazamientos entre lugares con propósitos muy diversos y, generalmente, regidos por los principios “dónde se está”, “dónde se quiere ir” y “cómo desplazarse entre ambos puntos”. Estas acciones mentales y de movilidad, además, deben ser eficientes (no extraviarse) y seguras (evitar incidencias). Esos desplazamientos pueden estar más o menos mecanizados según se realicen a destinos habituales o a destinos desconocidos o poco frecuentes. Para el primer caso las necesidades de orientación son muy bajas o casi inexistentes. Para los nuevos destinos o cuando se producen cambios en los entornos, las tareas de orientación exigen aplicar diversos recursos basados en capacidades de percepción, de reconocimiento espacial, de memoria, en la experiencia vital, etc., tanto en la planificación del viaje, como en el desarrollo del mismo a lo largo de los lugares que definen el camino. En esas tareas de orientación, la persona va explorando su entorno próximo tratando de acumular el máximo de información posible sobre el recorrido y, al mismo tiempo, aplicando su lógica y conocimientos para detectar errores o confirmar su camino.

Todo el conjunto de acciones citadas, muchas de ellas imperceptibles, forman lo que se denomina “proceso de orientación” o wayfinding. Dentro del proceso citado se producen tres procedimientos diferentes e interrelacionados (Arthur-Passini. 1992):

- Toma de decisiones y Plan de acción.
- Ejecución de decisiones.
- Procesamiento de la información.

1.1.1. Toma de decisiones y plan de acción

El proceso de orientación implica la elaboración de un plan de acción para llegar al destino deseado, lo que supone decidir entre diversas opciones posibles.

² Vía Libre (Fundosa Accesibilidad) y Fundosa Technosite.

Por ejemplo, para elaborar un plan de acción, donde el punto de partida (“donde estoy”) es la residencia habitual de la persona y su destino (“dónde quiero ir”) un cine en la ciudad, primero, se deberá localizar la ubicación de los puntos de partida y llegada en un plano de la ciudad o preguntando o de la manera que se considere y, después, se determinará el sistema de locomoción a utilizar según distancias, proximidad, costes, tiempo, condiciones climáticas, etc. El sistema de locomoción podrá ser: caminando, en transporte público (metro, ferrocarril urbano, autobús, tranvía, taxi u otro disponible) o en transporte privado (motocicleta y automóvil). Según el medio a utilizar se deberá comprobar la ruta a seguir que, para el caso del transporte público, puede exigir cambios de modo (por ejemplo, metro y autobús) y cambios de líneas (trasbordos).

Para algunas personas el conjunto de decisiones que supone elaborar un plan de acción puede resultar dificultoso y, en muchos casos, imposible, por condicionantes cognitivos, de idioma, de formación o de edad (entender un plano y orientarse en él, sería un caso habitual). Para estas situaciones lo procedente es recurrir a la ayuda de otra persona con quien elaborar el plan fragmentándolo en una secuencia de instrucciones verbales o, para evitar fallos de memoria, escritas. Una secuencia básica de este tipo sería:

- Ir al acceso de estación de metro más cercana a la residencia de la persona: estación «A».
- Tomar la Línea «X», dirección «Y».
- Bajarse en la estación «tercera» y cambiar a la Línea «XX», dirección «YY».
- Pasar «ocho» estaciones y en esta última bajarse.
- Salir al exterior a la calle «Z», caminando de frente, pasar «cuatro» manzanas de edificios para llegar al cine (objetivo final de destino).

1.1.2. Ejecución de decisiones

El plan de acción es una solución mental (o la lista de instrucciones) a una situación de necesidad de desplazamiento, pero no lleva físicamente al destino deseado. El plan de acción debe ejecutarse por medio de decisiones de comportamiento correctas, en el lugar correcto. «Girar a la derecha en el tercer pasillo» implica, primero, la acción de girar a la derecha y, segundo, hacerlo en el lugar adecuado (tercer pasillo). Para ejecutar la decisión en el lugar (y momento) adecuado se ha de identificar el sitio, haciendo coincidir la imagen mental o los datos e información que se poseen, con el entorno real donde se va a realizar la acción.

Un ejemplo muestra lo que supone la ejecución de decisiones: se ha indicado a una persona que al llegar a la zona de ascensores, en donde hay unos sillones de color verde, debe elegir el pasillo central de entre los tres existentes. Cuando la persona llegue a la zona de ascensores, localizará los sillones y confirmará el color de los mismos. Si esa información coincide con la que se le ha facilitado, la

persona identificará los tres pasillos y decidirá tomar el central desplazándose hacia él. Sin embargo, si al llegar a la zona de ascensores, el color de los sillones no fuera verde, pueden suceder dos cosas: una, le surgirá la duda sobre si está en el lugar correcto o en otra zona similar y tendrá que buscar ayuda para confirmarlo; dos, sabía que sólo hay una zona de ascensores con sillones por la que acceder a los pasillos, deducirá que se han tapizado los sillones con otro color, memorizará ese cambio y continuará su ruta.

1.1.3. Procesamiento de la información

El procesamiento de la información afecta especialmente al proceso de ejecución de decisiones y consta de dos componentes: percepción ambiental y cognición o conocimiento espacial.

La percepción ambiental está limitada por las condiciones particulares de los sentidos de cada persona (visión, audición, tacto, etc.) y se realiza por medio de la exploración y su consiguiente recogida de información ambiental. A su vez, la percepción está determinada por las características medio-ambientales, que, generalmente y de manera primaria, suelen generar entornos de cierto nivel de complejidad. Esa complejidad perceptiva impide que las personas puedan captar toda la información existente y se realiza una exploración y recogida de información selectiva; en este caso, de aquello que afecta directamente al proceso de ejecución de acciones. En definitiva, se capta lo que se necesita y se obvia lo que, en ese momento, no resulta necesario para la toma de decisión sobre la acción a realizar.

La cognición ambiental se ve afectada por la memoria y la capacidad comprensiva sobre el entorno. Por un lado, las personas toman de su memoria los conocimientos que ya poseen sobre un recorrido concreto y los aplican a lo largo del mismo (mapa cognitivo). Por otro lado, utilizan los recuerdos y experiencias sobre entornos similares para aplicarlos deductivamente en aquellas situaciones en las que el recorrido se efectúa por primera vez. Al mismo tiempo, la capacidad comprensiva permite a la persona entender las características del entorno y extraer conclusiones que resulten útiles para orientarse acumulando información sobre puntos de referencia y distancias relativas, que servirá para configurar un primer y básico mapa cognitivo a recuperar en otra ocasión.

En todo proceso de orientación, las personas utilizan múltiples recursos externos para cubrir sus necesidades de desplazamiento orientado cotidiano. Estos recursos pueden ser muy variados, desde los puramente urbanos y arquitectónicos, hasta los que se tienen «a mano» como un plano o como señales específicas para la orientación. En este último ámbito, el de la señalización, se incluyen los pictogramas que asociados a usos y espacios, proporcionan información de manera concisa y comprensiva.

1.2. Pictogramas para todas las personas

El desarrollo de pictogramas, como se verá más adelante, tiene ya una larga trayectoria teórica, de diseño y de aplicación a una gran diversidad de ámbitos de la comunicación humana, desde la codificación de signos topográficos o códigos gráficos para elaboración de proyectos de ingeniería, hasta la configuración de paneles de uso de electrodomésticos y equipos electrónicos para el hogar o de instrumentos de equipos industriales, de transporte, medicina, etc.

De manera progresiva, el medio ambiente se ha ido llenando de pictogramas, que nos rodean de manera silenciosa, a la espera de que nuestros ojos los descubran para iniciar así el ciclo de la comunicación. De ese «conjunto enciclopédico» de signos gráficos, en este manual se tratan únicamente aquellos cuya intención primordial es identificar acciones y lugares asociados a los ambientes urbanos y arquitectónicos: los pictogramas de identificación funcional de espacios y usos asociados.

La introducción del concepto «Pictogramas para todas las personas» supone toda una declaración de intenciones, un nuevo paradigma a la hora de abordar el diseño de este instrumento de comunicación. Los pictogramas para todas las personas no son únicamente una respuesta formal de comunicación, más o menos estilizada y original, son ante todo recursos gráficos que han de hacer posible la identificación de los usos espaciales para el conjunto de sus usuarios. Es decir, que han de ser claramente percibidos y comprendidos por el máximo posible de personas, independientemente de sus capacidades. ¿Cómo hacer posible que los criterios perceptivos y comprensivos guíen el proceso de diseño pictográfico? En primer lugar, anteponiendo estas dos condiciones funcionales, percepción y comprensión, sobre otro tipo de consideración formal. Y en segundo lugar, sometiendo las propuestas y formalizaciones pictográficas a procedimientos de evaluación visual y comprensiva, que incorporen personas diversas; personas que, en definitiva, van a ser usuarias reales de los pictogramas en los espacios donde participen.

2. El pictograma como recurso para la orientación

El pictograma por sí sólo no tiene más significado que el propio auto-referencial, siendo su aplicación en contextos objetuales y espaciales la que aporta su sentido comunicativo. En el contexto espacial que se trata en este manual, su aplicación se concreta como unidad informativa dentro de sistemas de señalización y orientación. En ese contexto el pictograma puede actuar:

- Como unidad individual cuya función es identificativa de los espacios o dependencias en los que se ubica.
- Asociado a un pictograma con función de direccionamiento (flecha) hacia un lugar, al que identifica o referencia por su significado.

2.1. ¿Qué es un pictograma?

Un pictograma es un signo icónico que en su elementalidad visual transmite un significado con simplicidad y claridad, más allá de las fronteras culturales, lingüísticas o cognitivas.

2.2. Elementos básicos del pictograma

2.2.1. Referente

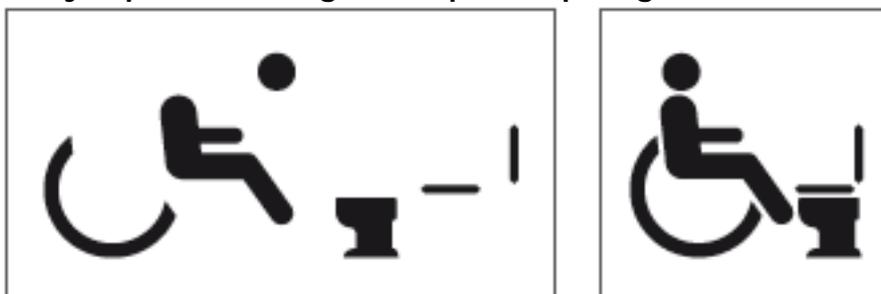
El referente de un pictograma es lo que se representa, es decir, a lo que hace referencia ese pictograma a nivel semántico. El referente es el "objeto real" o "concepto" del cual hace mención el signo.

2.2.2. Ítems gráficos

Son formas gráficas singulares que combinadas entre sí configuran un "todo organizado" para lograr la representación del objeto tomado como referente.

En este sentido, un pictograma está formado a partir de la articulación y relación de un conjunto de ítems gráficos.

Figura 1. Ejemplo de ítems gráficos para el pictograma "aseo accesible"



2.2.3. Comprensión

Un pictograma debe ser ante todo comprendido por el mayor número de gente posible (independientemente de su formación, capacidad cognitiva o idioma),

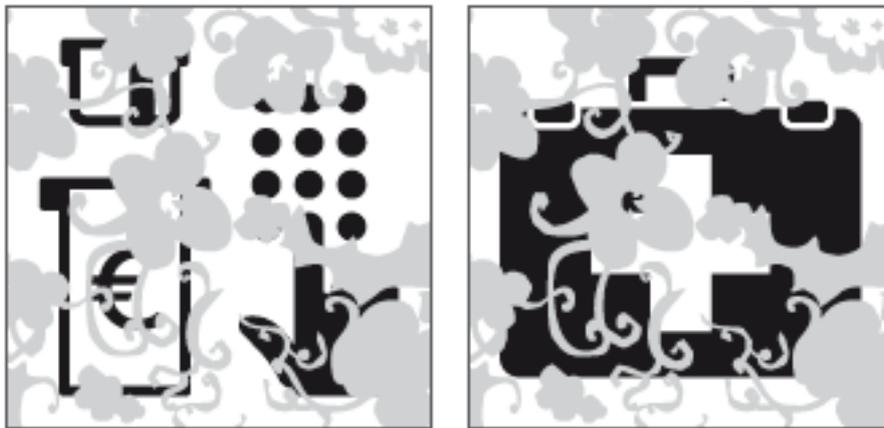
por encima de sus cualidades estéticas. El signo debe explicarse por sí mismo, debe ser reconocible y su significado debe ser unívoco.

2.2.4. Legibilidad

Un pictograma debe construirse con reglas que le permitan mantener una coherencia visual (especialmente partiendo de la idea de que un pictograma es parte de un sistema) atendiendo a tamaños, grosores, espacios, etc., y a que pueda verse en condiciones adversas (desenfocado, simulación de percepción a distancia, lateralización, dimensiones mínimas, oclusión visual, etc.)

Para su legibilidad inmediata deberá tenerse en cuenta una buena definición de formas y contrastes cromáticos.

Figura 2. Ejemplos de Oclusión Visual en pictogramas



2.3. Un poco de historia

El uso de pictogramas aplicados a la señalética aparece como respuesta, por una parte, a su función de orientación en el espacio, donde la movilidad adquiere mayor protagonismo, y, por otra, como respuesta a una función de comunicación, ya que ayudan a comprender el espacio.

La aparición del automóvil a principios del siglo XX fue el determinante de la aparición de sistemas de señalización con pictogramas. Anteriormente sólo cabe destacar, los procedimientos usados en el Imperio Romano y algunas experiencias posteriores en el siglo XIX, como la publicación en 1889 de "La circulation humaine par les signaux à terre, méthode de sécurité publique" de Pierre-Benjamin Brousset. Un sistema de señales basadas en la forma y el color para proporcionar información a viajeros.

La historia moderna del lenguaje iconográfico y los pictogramas se remonta a 1934, cuando el sociólogo Otto Neurath y el ilustrador Gerd Arntz desarrollaron *Isotype* (International System of Typographic Picture Education) para comunicar conceptos de forma gráfica. La idea original pretendía ayudar a proletarios analfabetos en sus puestos de trabajo y, para ello, diseñaron 4.000 pictogramas.

Pautas de diseño de pictogramas para todas las personas

Otl Aicher, en 1972, fue el encargado de los diseños para los Juegos Olímpicos de Múnich y desarrolló un sistema general de pictogramas basados en una retícula rígida que proporcionaba coherencia al sistema de señales. Este sistema pictográfico se ha convertido en modelo de desarrollo de los sistemas de información actuales dando origen, posteriormente, al sistema ERCO desarrollada para esta misma empresa.

En 1976, el AIGA (American Institute of Graphic Arts) atendiendo un encargo del Departamento de Transportes de los Estados Unidos, publicó una reforma del sistema de pictogramas empleados en el transporte. Partió de un exhaustivo análisis de las señales existentes sometiéndolas a pruebas con grupos de usuarios de distintas edades, niveles culturales y capacidades visuales, con el fin de proporcionar un criterio riguroso para la elección de los signos más adecuados, por encima de las consideraciones puramente estéticas. Una vez elegidos los signos más adecuados, fueron redibujados en un estilo coherente para formar parte de un nuevo sistema capaz de resolver problemas de orientación relacionados con el transporte. A pesar de no estar estandarizado, el sistema pictográfico AIGA facilita la orientación en aeropuertos y grandes intercambiadores de medios de transporte del mundo, así como en eventos internacionales, con el propósito de dar respuesta a la necesidad universal de comunicación.

Figura 3. Pictogramas ERCO



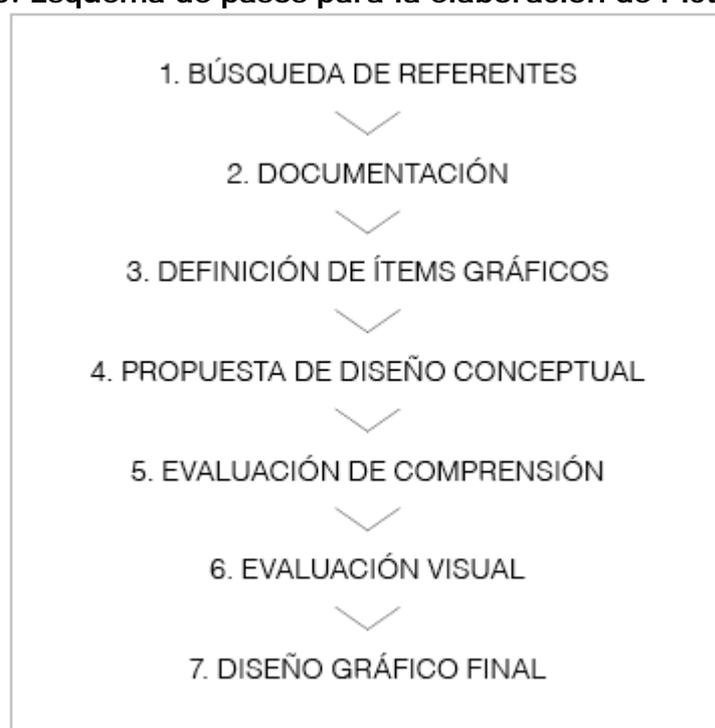
Figura 4. Pictogramas AIGA



3. Pasos para la elaboración de Pictogramas para todas las personas

En el contexto de la orientación espacial, el diseño de pictogramas para todas las personas exige de un procedimiento que regule y permita obtener resultados validados, cumpliendo así con su función comunicativa. De esta manera se entiende el diseño pictográfico, al igual que la orientación espacial, como un proceso con un origen o causa, un desarrollo y una meta u objetivo. El diseño de pictogramas supone un proceso secuencial donde cada fase define la posterior y está determinada por la anterior, tal y como se muestra en el siguiente esquema. Se presentan dos momentos de gran importancia para satisfacer los objetivos básicos de información que el pictograma aporta: la evaluación de comprensión y la evaluación visual. Ambos momentos implican la confrontación de la acción formalizadora del diseño con la realidad del uso de esos pictogramas por personas.

Figura 5. Esquema de pasos para la elaboración de Pictogramas



3.1. Búsqueda de referentes

El primer paso para crear un pictograma es determinar, como ya se ha comentado, qué se quiere representar, cuáles son los objetos, lugares, o servicios que necesitan representarse de forma clara y sencilla para mejorar la orientación en el entorno que se desea señalar.

Antes de seleccionar el conjunto de referentes que se quiere representar mediante pictogramas es necesario delimitar el espacio donde se van a aplicar y

analizar sus funciones y utilidad para los diferentes públicos. Esta delimitación y análisis ayudará a identificar los referentes prioritarios.

Para la búsqueda y selección de referentes se recomienda contar con un grupo de trabajo que conozca el entorno a señalar y el público destinatario de los servicios ofrecidos en dicho espacio, y utilizar herramientas para la recogida sistemática de información como cuestionarios.

En el desarrollo del proyecto *Biblioteca digital de recursos gráficos orientativos en accesibilidad cognitiva urbana*, la selección del entorno y de los referentes fueron realizadas por el grupo de trabajo formado para la fase piloto de Pictogramas para todas las personas.

Los participantes se decantaron por el diseño de pictogramas que facilitasen la identificación de usos de los espacios públicos urbanos, especialmente en edificios. Esta decisión vino motivada por la utilización cada vez más frecuente, de pictogramas de comunicación aumentativa para la señalización de espacios públicos urbanos y las dudas generadas sobre la pertinencia de este uso. Dentro de esos espacios, se hizo necesario seleccionar un entorno concreto. Para facilitar esta selección se convocó al grupo de trabajo a una reunión presencial. En dicha reunión se decidió que cada organización o entidad puntuase los distintos entornos propuestos en esa jornada en función de determinados criterios, por ejemplo volumen de uso, o que propusiesen algunos nuevos. Se remitió un cuestionario para recabar las valoraciones de cada entidad. Aun con poca diferencia, el entorno que obtuvo las mayores puntuaciones y se convirtió por tanto en objeto de estudio fue el de "Centros comerciales".

A partir del entorno seleccionado, la siguiente tarea consistió en concretar los referentes asociados. Entre las diferentes propuestas de los participantes se consensuó una lista de 20 referentes en la que el equipo de diseñadores centró su atención para elaborar las propuestas de pictogramas.

Los referentes seleccionados fueron: acceso a autobuses, acceso a metro, acceso a taxis, acceso a tren, ascensor, aseo accesible, aseo de hombre, aseo de mujer, botiquín, cajero automático, escalera mecánica, punto de encuentro, punto de información, sala de lactancia, teléfono público, zona comercial, zona de descanso, zona infantil, zona de ocio, y zona de restauración.

3.2. Búsqueda de información

En esta fase se trataba de explorar y recopilar soluciones pictográficas para cada referente seleccionado y acotar el **repertorio de soluciones tipológicas** existentes internacionalmente. En consecuencia, se obviaron aquellas propuestas estilísticas y soluciones formales que aportaban innumerables variaciones de configuración manteniendo los mismos ítems gráficos.

Un ejemplo de ese fenómeno se encuentra en el referente para «Aseo» (femenino, masculino y accesible) donde la figura de hombre y mujer en posición erguida y de frente y la persona en silla de ruedas en vista lateral se repiten con infinitas variaciones de estilo.

3.2.1. Fuentes documentales

Los recursos de documentación utilizables son primordialmente los propios de Internet y, en mucha menor medida, la documentación bibliográfica (publicaciones monográficas y recopilatorias, manuales de señalización de entidades, públicas o privadas, de diferentes ámbitos de actividad).

- *Documentación vía internet.* Esta amplia fuente documental permite, por medio de «buscadores», acceder a la documentación disponible en la red. El uso de este recurso exige concreción de los registros verbales a utilizar para la búsqueda, dada la gran dispersión de resultados que genera. Veamos dos ejemplos, para el registro «pictogramas y señales» el resultado genera 220.000 remisiones documentales (consulta de 31-05-13). Cuando se especifica el tipo de fichero (PDF) de la búsqueda, el resultado suele reducirse considerablemente, en este caso a 41.500 remisiones.

Dentro de las búsquedas también se puede trabajar con idiomas diversos. Las búsquedas en idioma nativo realizadas para este trabajo describen las posibilidades existentes en: Europa (inglés, español, ruso, alemán, holandés, noruego y sueco), Asia (chino, japonés y coreano) y América (inglés -EE.UU. y Canadá-, castellano -Argentina, México- y portugués -Brasil).

- *Documentación bibliográfica.* Dentro de la variedad descrita se consultan los manuales de señalización de entidades dedicadas al transporte (aeropuertos, estaciones de ferrocarril y sistemas de metro o autobuses urbanos), salud (hospitales), comercio (centros de ocio y comercio) y los de eventos mundiales (exposiciones universales y grandes encuentros deportivos).

3.2.2. Presentación de conclusiones

Una vez recopiladas todas las representaciones pictográficas encontradas, se agrupan por similitud de los elementos gráficos, generando las tipologías básicas de pictogramas por referente. En esta tarea de selección se detectó la presencia de gran cantidad de programas de pictogramas que utilizan el sistema AIGA.

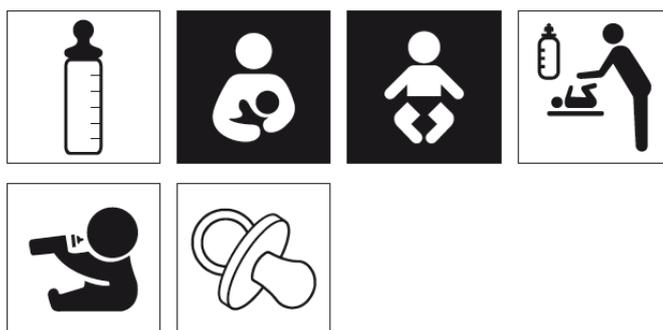
Finalmente la presentación de cada tipología detectada se concretó en una ficha que recogía el modelo básico y algunas variaciones encontradas. Complementariamente se documentó con datos sobre el modelo tipológico presentado.

Ejemplo de fichas creadas en la fase de búsqueda de información para el referente "sala de lactancia":

SALA DE LACTANCIA

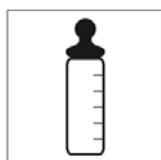
Identifica un lugar con privacidad para que las madres den el pecho a sus hijos. El pictograma se ve en espacios públicos, principalmente en centros comerciales que disponen de sala de lactancia o zona para alimentar al bebé.

Pictogramas evaluados:



Referente: SALA DE LACTANCIA

Imagen evaluada:



Emisor del pictograma: ERCO Pictograms - www.piktogramm.de

País: Alemania

Autor del pictograma: Otl Aicher

Año de desarrollo: El sistema de pictogramas de ERCO fue creado en 1972 con motivo de los Juegos Olímpicos en Múnich.

Fuente documental: En la web de ERCO, en la sección Servicios.

www.piktogramm.de/pictoserver/general_pic/services_281/services_4718/en/en_services_catalo_1.php

Comentarios: El pictograma hace referencia a la lactancia desde la representación del objeto "biberón", lo cual no es apropiado del todo ya que designa la acción de alimentar a un bebé (que se puede hacer en cualquier lugar) y no la de de una "madre amamantando a su hijo", que requiere de un espacio adecuado y señalizado ex profeso.

Otros semejantes:



3.3. Definición de ítems gráficos

Concretadas las categorías tipológicas existentes para cada uno de los referentes establecidos, se seleccionan aquellos modelos que definirán el desarrollo de propuestas pictográficas que, como ya se ha indicado, se centrarán en establecer los ítems gráficos que sean más fáciles de percibir y comprender, independientemente del «estilo gráfico» de formalización que se utilice. Se puede partir tanto de ítems de pictogramas ya utilizados internacionalmente, como formular nuevas soluciones. En el proyecto se crearon soluciones que reunían ítems diversos en nuevas soluciones pictográficas o presentaban formalizaciones con ítems únicos de nueva factura. En cualquiera de los casos la relación de las soluciones gráficas con los referentes correspondientes debe ser lo más directa posible y de significado unívoco, recurriendo a formalizaciones claras y esquemáticas y, siempre, evitando la presencia de formas complejas, abstractas o redundantes.

Figura 6. Ítems gráficos para el referente “sala de lactancia”



3.4. Propuestas de diseño

Definidos los ítems gráficos, que han de soportar el significado semántico de cada pictograma, se elaboraron entre cuatro y seis modelos de soluciones formales para cada referente. Estos modelos fueron el resultado de una evaluación a criterio experto y una progresiva selección de bocetos previos de aproximación; bocetos que desarrollaban todas las posibilidades de agrupación de los ítems seleccionados y todas las variables de visualización que cada tipo de ítems permitía (frontales, laterales, superior, en perspectiva básica, etc.).

Como resultado de todo este proceso, en el piloto de Pictogramas para todas las personas, se dibujaron 102 pictogramas, que sometidos a consideración del grupo de trabajo del proyecto y tras la incorporación de sus aportaciones y sugerencias, permitieron hacer una selección de tres soluciones por referente que pasaron a la fase de evaluación de comprensión. Las soluciones finales se

dibujaron y presentaron en ficheros que permitieran su posterior y adecuada visualización digital individualizada, escalándose y organizándose gráficamente con respecto a su cartela.

Figura 7. Propuestas de diseño para el referente “sala de lactancia”



3.5. Evaluación de comprensión

La evaluación de comprensión es el paso fundamental para validar que un pictograma comunica de manera adecuada su referente o mensaje.

Para asegurar que los pictogramas diseñados son comprendidos por el mayor número de personas la evaluación debe realizarse con una muestra de personas en la que estén suficientemente representados distintos niveles de capacidad intelectual o de diversidad cultural o de formación.

Cada pictograma debe ser evaluado como mínimo por 15 personas de diferentes perfiles de las que al menos el 50% debe identificar correctamente su significado.

Para la evaluación de comprensión de los 60 pictogramas seleccionados en el piloto de Pictogramas para todas las personas se siguieron las indicaciones de la norma ISO 9186-1 *Part 1: Methods for testing comprehensibility*. Se seleccionó uno de los dos métodos para probar la comprensión de símbolos gráficos que esta norma recoge: el de comprensión del grado en que una variante de un pictograma comunica su referente o mensaje. Esta prueba consiste en que a

Pautas de diseño de pictogramas para todas las personas

cada participante del test se le presente una única variante de cada referente y se le pregunte “¿Qué cree que significa este pictograma?”. Cada variante de un mismo referente se califica de acuerdo al porcentaje de respuestas correctas.

La norma ISO 9186 para la prueba de comprensión establece un mínimo de 50 participantes. Los participantes deben constituir una muestra lo más representativa posible de la población en cuanto a edad, sexo, nivel educativo, cultural y capacidades.

En el piloto, con el objetivo claro de crear pictogramas para todas las personas, se establecieron las siguientes categorías de participantes, para asegurar así que los pictogramas fueran comprendidos por el mayor número de personas independientemente de su capacidad intelectual, formación o idioma:

- a) personas con discapacidad intelectual;
- b) personas mayores;
- c) personas consideradas analfabetas funcionales;
- d) personas cuya lengua materna no era el castellano o que provinieran de contextos culturales diferentes (inmigrantes, turistas);
- e) población de control, personas no identificadas por ninguna de las características anteriores.

Para que cada pictograma fuera evaluado por varias personas de cada una de estas categorías se estableciese un total de 24 sesiones de cuatro participantes de un mismo perfil para evaluar 10 de los 60 pictogramas disponibles. Los participantes fueron localizados a través de las asociaciones de personas con discapacidad participantes en el proyecto y las sesiones se realizaron entre el 25 de junio y el 13 de julio de 2012. La siguiente tabla recoge los principales datos de cada una de las sesiones con los 96 participantes.

Tabla 1. Distribución de sesiones de evaluación por perfil de participantes

Sesiones	Perfil de participantes	Fecha de la sesión	Entidad colaboradora / Lugar de realización
Sesión 1	Discapacidad intelectual	27/06/2012	APANAS / Toledo
Sesión 2	Discapacidad intelectual	27/06/2012	APANAS / Toledo
Sesión 3	Discapacidad intelectual	27/06/2012	APANAS / Toledo
Sesión 4	Discapacidad intelectual	28/06/2012	ADEMO / Arganda
Sesión 5	Discapacidad intelectual	28/06/2012	ADEMO / Arganda
Sesión 6	Discapacidad intelectual	29/06/2012	APAMA / FEAPS Madrid
Sesión 7	Discapacidad intelectual	02/07/2012	FSDM Tres Olivos
Sesión 8	Discapacidad intelectual	06/07/2012	ADISLI / FEAPS Madrid
Sesión 9	Discapacidad intelectual	06/07/2012	ASPACEN Ayuntamiento de Tres Cantos / FEAPS Madrid
Sesión 10	Discapacidad intelectual / TEA (Trastornos del Espectro Autista)	10/07/2012	Nuevo Horizonte - Las Rozas
Sesión 11	Discapacidad intelectual / TEA (Trastornos del Espectro Autista)	10/07/2012	Nuevo Horizonte - Las Rozas
Sesión 12	Discapacidad intelectual / TEA (Trastornos del Espectro Autista)	10/07/2012	Nuevo Horizonte - Las Rozas
Sesión 13	Analfabetos funcionales	11/07/2012	Taller de alfabetización Casino de la Reina / Technosite
Sesión 14	Analfabetos funcionales	11/07/2012	Secretariado Gitano
Sesión 15	Analfabetos funcionales	11/07/2012	Secretariado Gitano
Sesión 16	Personas mayores (no analfabetos funcionales)	11/07/2012	Fundación Luca de Tena
Sesión 17	Personas mayores (no analfabetos funcionales)	13/07/2012	Fundación Luca de Tena
Sesión 18	Personas mayores (no analfabetos funcionales)	13/07/2012	Fundación Luca de Tena
Sesión 19	Personas de diferente contexto cultural o lengua materna	03/07/2012	Pueblos Unidos / Technosite
Sesión 20	Personas de diferente contexto cultural o lengua materna	04/07/2012	Pueblos Unidos / Technosite
Sesión 21	Personas de diferente contexto cultural o lengua materna	04/07/2012	Pueblos Unidos / Technosite
Sesión 22	Población de control	03/07/2012	Technosite
Sesión 23	Población de control	03/07/2012	Technosite
Sesión 24	Población de control	03/07/2012	Technosite

Las pruebas se realizaron a través de ordenadores en salas de formación con acceso a Internet con una herramienta web desarrollada siguiendo los requerimientos de la norma ISO 9186-1. A cada participante se le asignaba un ordenador. Los técnicos, administradores de la prueba, ofrecían una breve

explicación de la finalidad de la evaluación en el contexto del proyecto y les daban las instrucciones básicas para el manejo de la herramienta.

El desarrollo de la sesión estaba marcado por los distintos pasos que la herramienta de evaluación señalaba y por la capacidad de cada usuario. Los administradores de la prueba tenían la labor de ayudar ante cualquier duda o dificultad con el manejo de dicha herramienta.

Esta herramienta está alojada en el portal *“Accesibilidad y Capacidades Cognitivas: orientación en los espacios públicos para todas las personas”*.

Un cuestionario, administrado también a través de la herramienta o-line, permitió recoger los datos sociodemográficos de los participantes para poder determinar el perfil de la muestra, que se presenta a continuación:

Tabla 2. Perfil sociodemográfico de la muestra de participantes en la evaluación de comprensibilidad de pictogramas

Variables	Nº de participantes	% respecto al total de participantes
Menores de 35 años de edad	36	37,5
Entre 36 y 60 años edad	46	47,9
Más de 60 años de edad	14	14,6
Hombres	50	52,1
Mujeres	46	47,9
Sin estudios	37	38,5
Con estudios primarios	26	27,1
Con estudios secundarios	17	17,7
Con estudios superiores	16	16,7
Nacionalidad española	83	86,5
Nacionalidad extranjera	13	13,5
Con discapacidad	51	53,1
Sin discapacidad	45	46,9
Con discapacidad intelectual	49	51,0
Pertenecientes a una asociación	70	72,9
Total de participantes	96	100

Según la ISO, las respuestas para cada uno de los pictogramas evaluados deben ser categorizadas de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 3. Categorización de respuestas según ISO 9186-1

Categoría	Significado
1	Respuesta correcta
2a	Respuesta errónea
2b	Respuesta errónea y opuesta al significado del pictograma
3	La respuesta dada es "no sabe"
4	Sin respuesta

No obstante, en el piloto de Pictogramas para todas las personas, tras un primer análisis de las respuestas, se comprobó que era de mayor utilidad crear una categoría de “respuesta relacionada”, ya que en varios referentes las respuestas dadas no correspondían exactamente a la denominación que se determinó inicialmente, sino que los participantes lo identificaban con términos similares o claramente relacionados con los elementos que se querían referenciar. Por ejemplo, el pictograma “zona de restauración” fue claramente identificado por la mayoría de los participantes como “restaurante”.

El pictograma con el mayor porcentaje de respuesta en la categoría 1 “respuesta correcta” se considera la variante más comprendida, pero ante proporciones iguales en dos variantes de un mismo referente se recomienda valorar la proporción de las demás categorías.

Tabla 4. Ejemplo de presentación de las respuestas

Categoría	Pictograma 1		Pictograma 2		Pictograma n	
	N	%	N	%	N	%
1						
2a						
2b						
3						
4						

N=frecuencia y %=porcentaje de respuestas de esa categoría en ese pictograma.

En el piloto, los resultados de las pruebas determinaron cual era el pictograma más comprendido por los participantes de las tres propuestas para cada referente, de acuerdo a los porcentajes de respuestas correctas. Aquellos pictogramas que no alcanzaron un 50% de respuestas correctas para ninguna de las tres propuestas o variantes presentadas se descartaron para la siguiente fase de evaluación (Evaluación visual). Los referentes descartados fueron: “ascensor”, “punto de encuentro”, “punto de información” y “zona comercial”, ya que eran los pictogramas con mayor número de respuestas erróneas, sin respuesta o “no sabe”.

De los tres pictogramas del referente “ascensor”, el del sistema pictográfico AIGA fue más comprensible que las otras dos opciones, sin embargo tan sólo alcanzó un 43,75% de respuestas correctas. Los pictogramas que incluían siluetas diferenciadas de hombre, mujer y persona en silla de ruedas, se identificaron en varias ocasiones por diferentes participantes con discapacidad intelectual como “aseos”.

Figura 8. Pictogramas del referente “ascensor” para la evaluación de comprensión. El primero perteneciente al sistema pictográfico AIGA



Los tres pictogramas del referente “punto de encuentro” no alcanzaban el 20% de respuestas correctas, pero si superaban esta cifra en el caso de respuestas erróneas, ya que muchos participantes los confundían con la idea de localización de la persona en un plano (“usted está aquí”).

Figura 9. Pictogramas del referente “punto de encuentro” para la evaluación de comprensión



En el caso de los pictogramas de “punto de información”, a pesar que en dos de ellos sí se alcanzaba el 50% de respuestas correctas, se descartaron porque casi el otro 50% de respuestas eran erróneas o de “no sabe”. Se considera la influencia, en casos como éste, del color de los elementos (por ejemplo, azul o amarillo asociado al concepto “información”) para una mayor comprensión.

Figura 10. Pictogramas del referente “punto de información” para la evaluación de comprensión



Por último, en los pictogramas de “zona comercial”, los dos que incluían un carrito de la compra se identificaban en mayor medida con el concepto de “supermercado”. El pictograma que incluía los ítems de una bolsa y un regalo era el que presentaba un mayor porcentaje de acierto (dando por válida la respuesta “tiendas”, que era la más frecuente), sin embargo también se quedó por debajo del 50% de respuestas correctas.

Figura 11. Pictogramas del referente “zona comercial” para la evaluación de comprensión



Respecto a los pictogramas seleccionados para la evaluación visual, en el caso del referente de “zona de restauración” aunque el porcentaje de respuestas se situaba por debajo del 50% de respuestas correctas en los tres pictogramas, el grupo de trabajo consideró incluir el más comprendido en el listado de pictogramas para la evaluación visual por su alto porcentaje de respuestas relacionadas.

En los referentes en los que había más de un pictograma con el mismo porcentaje de respuestas correctas, se decidió evaluarlos todos. Así, por ejemplo, los referentes de “botiquín” y “teléfono público” contaron con dos pictogramas para la evaluación visual.

Por último, de los pictogramas seleccionados, cabe destacar que, en los resultados de los pictogramas de los referentes de “aseos” (“aseo de mujer”, “aseo de hombre” y “aseo accesible”), el pictograma que incluía el elemento “taza de wáter” aumentó considerablemente el número de respuestas correctas, ya que sobre todo las personas con discapacidad intelectual no relacionaban las figuras de mujer, hombre o persona en silla de ruedas con aseo, a pesar de ser los pictogramas más utilizados y conocidos en la señalización de espacios públicos para estos referentes.

Tras el debate de los resultados de la evaluación de comprensión, se concluyó que a la hora de crear pictogramas de referentes abstractos, que engloban muchos elementos o conceptos concretos, se debe prestar mayor atención en el diseño, porque suelen ser menos comprensibles para un amplio número de la población y necesitan un mayor trabajo para lograr transmitir el mensaje adecuadamente. Por ejemplo, los referentes que intentaban crear identificadores de “zona”. En concreto, el referente “zona de ocio” se consideró necesario rediseñarlo, pero al no poder evaluarlo con los usuarios de nuevo, quedó fuera de la batería de pictogramas. También hay que prestar mayor atención a los referentes cuyo uso no está generalizado. Se recomienda valorar, antes de iniciar el proceso de creación o su inclusión en la batería de pictogramas que se desea diseñar, si son conocidos por un alto porcentaje de la población o si van a serlo.

Figura 12. Conjunto de pictogramas seleccionados tras la Evaluación de comprensión



3.6. Evaluación visual

Un pictograma, además de ser comprendido, debe permitir a cualquier persona, en la práctica, identificarlo correctamente.

Para asegurar que los ítems gráficos se identifican correctamente se recomienda validar los pictogramas con personas con distintos grados de agudeza visual:

- A una distancia de visualización de $2 \pm 0,4$ metros.
- En una línea visual de 90 ± 10 grados.
- Con una iluminación mayor de 95 luxes.

La prueba para valorar la legibilidad de los pictogramas consiste en que los participantes nombren o describan los elementos que componen cada pictograma observándolo a una distancia de dos metros. El resultado de la evaluación será el porcentaje de encuestados que ha descrito correctamente todos los elementos del pictograma.

Las pruebas deben ser individuales y estar precedidas de otra para determinar la agudeza visual del participante en la evaluación. Los participantes deben constituir una muestra lo más representativa posible de la población en cuanto a edad, sexo, nivel educativo, cultural, capacidades y no deben haber conocido los pictogramas antes de la prueba.

En el piloto de Pictogramas para todas las personas para la evaluación visual se siguieron las indicaciones de la norma ISO 9186-2 *Part 2: Method for testing copereceptual quality.*, modificando ciertos aspectos para poder incluir una muestra de participantes con baja visión.

En esta ocasión las sesiones para la evaluación visual se llevaron a cabo entre el 22 de octubre y el 9 de noviembre de 2012 y en total participaron 50 personas con diferentes grados de agudeza visual. Diecinueve sesiones se desarrollaron en la Delegación Territorial de la Organización Nacional de Ciegos de Madrid con afiliados a dicha organización, y las treinta y una sesiones restantes se realizaron en las oficinas de Fundosa Technosite Madrid.

Para determinar la agudeza visual de las personas afiliadas a la ONCE se utilizó el Test de Feinbloom³, mientras que al resto de la muestra se le evaluó con la Carta de Snellen⁴. Con esta prueba se pudo clasificar a la muestra en tres grupos: un grupo de visión normal (con una agudeza visual mayor del 0,5), un grupo de baja visión (con una agudeza visual menor del 0,5) y un segundo grupo de baja visión de personas afiliadas a la ONCE. La siguiente tabla muestra el

³ Optotipo presentado en un cuadernos de láminas con números impresos (AV: 20/20 a 20/2800) que permite presentarlo a diferentes distancias y determinar la agudeza visual de personas con baja visión.

⁴ http://es.wikipedia.org/wiki/Test_de_Snellen

número de participantes de cada grupo, el test de agudeza aplicado y el lugar de realización de las pruebas.

Tabla 5. Distribución de la muestra de participantes en la Evaluación Visual

Perfil	Test de Agudeza	Nº de participantes	Lugar de realización de las pruebas
Baja visión 1 (afiliados ONCE)	Feinbloom	19	DT ONCE
Baja visión 2 (<0,5)	Snellen	17	Technosite
Visión normal (>0,5)	Snellen	14	Technosite

El tamaño de pictograma utilizado fue de 80x80mm. No obstante para los participantes de "visión normal" se probó también con un tamaño más pequeño: 28x28mm. Los participantes de baja visión que no identificaban ningún elemento en los pictogramas de ejemplo que se utilizaban en el adiestramiento, la distancia de visualización se redujo a un metro.

Un pequeño cuestionario permitió recoger los datos sociodemográficos de los participantes para poder determinar el perfil de la muestra, que se presenta a continuación:

Tabla 6. Perfil sociodemográfico de la muestra de participantes en la evaluación visual de pictogramas

Variables	Nº de participantes	% respecto al total de participantes
Menores de 35 años de edad	20	40
Entre 36 y 60 años edad	20	40
Más de 60 años de edad	10	20
Hombres	25	50
Mujeres	25	50
Con estudios primarios	8	16
Con estudios secundarios	20	40
Con estudios superiores	22	44
Total de participantes	50	100

El administrador de la prueba debe indicar al encuestado que la tarea es describir de manera concisa todos los elementos que constituyen el pictograma. La descripción de los elementos puede ser abstracta (por ejemplo, "cuadrado" o "círculo"), pero también es admisible interpretar un elemento como un objeto (por ejemplo, "maleta", "coche"). El administrador de la prueba debe advertir que la tarea no consiste dar el nombre o el significado del pictograma. Además el participante no debe saber en qué contexto se van a usar los pictogramas que se le presentan.

Pautas de diseño de pictogramas para todas las personas

Antes de iniciar la evaluación es necesario un adiestramiento con ejemplos para que el participante entienda realmente en qué consiste la tarea. Este adiestramiento concluirá cuando el participante entienda perfectamente la tarea a realizar. La prueba en total, con la evaluación de agudeza visual, el adiestramiento y la tarea de describir los pictogramas, deberá tener su propio ritmo; es decir, cada participante utilizará el tiempo necesario para entender la prueba y hacer las descripciones de cada pictograma que el administrador irá recogiendo literalmente en un formulario.

Para el análisis de las descripciones dadas por los participantes a cada pictograma, se debe contar con una lista de descripciones correctas consensuada por el grupo de trabajo que ha participado en la elaboración de los pictogramas. Así, por ejemplo, la descripción del pictograma de la siguiente ilustración que se incluye en este listado fue la siguiente: “dos figuras humanas de perfil sentadas en un banco espalda con espalda: una mujer leyendo un periódico y un hombre con un niño en brazos.”

Figura 13. Pictograma del referente “zona de descanso” utilizado en la Evaluación visual de pictogramas



El técnico encargado del análisis comparará cada frase elaborada por el participante con el contenido de la imagen correspondiente y las listas de descripciones correctas y decidirá si todos los elementos que figuran en el contenido de la imagen están presentes en la descripción dada y si la identificación del pictograma es correcta o incorrecta.

Los resultados para cada pictograma evaluado se recogerán en una tabla donde se registre el número y la proporción de personas que identifiquen correctamente todos los elementos del pictograma para cada perfil de participantes y para el total de la muestra.

La siguiente tabla muestra los pictogramas con la proporción de respuestas correctas dadas por el total de la muestra de participantes en el piloto de Pictogramas para todas las personas:

Tabla 7. Proporción de descripciones correctas para cada pictograma de la Evaluación visual

Pictograma	% de descripciones correctas
Teléfono 2	94
Botiquín 2	88
Teléfono1	86
Zona de restauración	84
Escalera Mecánica	82
Aseo mujer	74
Sala de lactancia	72
Aseo hombre	70
Aseo accesible	70
Botiquín1	46
Zona descanso	32
Metro	18
Bus	18
Tren	16
Cajero automático	16
Taxi	16
Zona infantil	14
Zona de ocio	8

Según los resultados expuestos en la tabla anterior, la mitad de los pictogramas evaluados obtuvieron una proporción de descripciones correctas por encima del 70% y la otra mitad por debajo del 46%. Ante esta situación, en la reunión de presentación de resultados de la evaluación visual al grupo de trabajo del proyecto se consensuó, analizando toda la información disponible, eliminar el pictograma de la “zona de ocio” ya que ninguno de los tres ítems gráficos que lo configuraban era identificado con facilidad.

Figura 14. Pictograma del referente “zona de ocio” utilizado en la Evaluación visual



De las dos opciones pictográficas con las que contaban los referentes de “botiquín” y “teléfono público” se determinó seleccionar la de mayor porcentaje de descripciones correctas. En el caso de los pictogramas para el acceso a los transportes públicos, “zona infantil”, “zona de descanso” y “cajero automático” se pudo comprobar que lo que más obstaculizaba la identificación visual eran los elementos pequeños o la acumulación de elementos (ítems gráficos) y se decidió modificarlos.

En suma, se recomienda valorar en qué grado ciertos elementos aportan información y sentido para la comprensión del pictograma. Si esta aportación no es significativa, lo mejor es eliminarlos en los casos en los que su identificación visual es dudosa o nula.

En el caso de los pictogramas de “acceso a los transportes públicos”, el cartel superior que incluía la palabra identificativa del referente obstaculizaba la identificación del elemento (ítem gráfico) principal del pictograma que le otorgaba el significado (por ejemplo, la silueta del coche, el autobús o el tren). En este caso se consensuó incluir la palabra dentro de los elementos en lugar de eliminarla, ya que como se había comprobado en la evaluación de comprensión, los pictogramas que no incluían la palabra que identificaba a cada medio de transporte tenían un porcentaje de respuestas correctas inferior y no había relación con el nivel educativo o intelectual de los participantes.

Previamente a la evaluación visual con usuarios, se sometió al conjunto de pictogramas validados en las pruebas de comprensión a test de simulación de agudeza visual y lateralización para determinar la posible existencia de zonas con dificultades de visualización y su consiguiente corrección.

El test de agudeza visual consistió en la realización de desenfocados digitales sobre valores de 7 y 14 píxeles. Como se puede apreciar en las muestras presentadas a continuación, con esos valores se detectan zonas y puntos de «empaste y disolución visual» que necesitan de una corrección dimensional adecuada.

Figura 15. Conjunto de pictogramas seleccionados tras evaluación comprensiva.
Agudeza visual 7 px



Figura 16. Conjunto de pictogramas seleccionados tras evaluación comprensiva.



Figura 17. Conjunto de pictogramas seleccionados tras evaluación comprensiva.



El test de lateralidad permite detectar el ángulo de desviación visual máximo aceptable para una identificación de los ítems gráficos de cada pictograma. Este test se realizó por desplazamiento del pictograma con respecto al eje ortogonal de visión (90 grados). Los ángulos de desviación aplicados fueron 30, 45 y 60 grados.

Figura 18. Esquema de ángulos de desviación visual

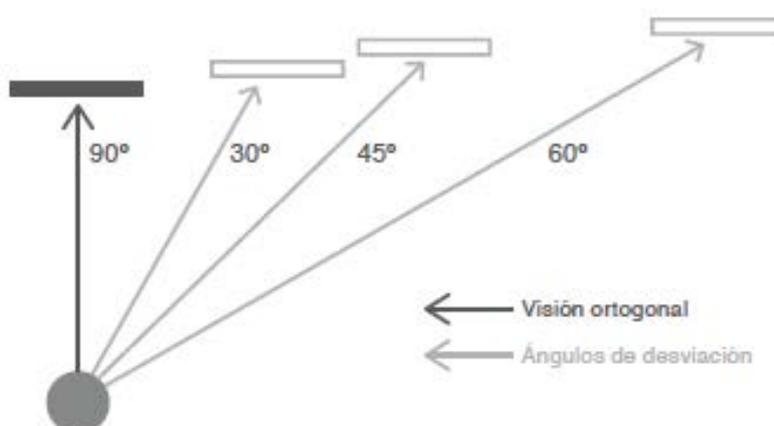


Figura 19. Ejemplos de evaluación visual para 0, 30, 45 y 60 grados



3.7. Diseño gráfico final

Tras los correspondientes test de simulación de agudeza visual y lateralización y las evaluaciones visuales con personas, se procedió a introducir ajustes de dimensionado (resultado de los test) y a modificar aquellos pictogramas que en la evaluación visual resultaban difíciles de describir o incorporaban elementos («ruido visual») innecesarios para su comprensión.

Las modificaciones realizadas afectaron a los referentes ya comentados para "acceso a los transportes", "zona infantil", "zona de descanso" y "cajero automático". En las figuras 20, 21, 22 y 23 se puede observar las soluciones presentadas a evaluación visual y las modificadas para estos pictogramas.

Finalmente, y para cada uno de los pictogramas aceptados, se prepararon los correspondientes ficheros digitales, en formato vectorial, que han de permitir su utilización por cualquier usuario y su aplicación pertinente en el diseño de sistemas de información y orientación en espacios públicos, no sólo en centros comerciales. En la figura 24 se presentan los pictogramas que están disponibles para su descarga en la siguiente página web:

<http://accesibilidadcognitivaurbana.fundaciononce.es/descargaPictogramas.aspx>

Figura 20. Pictogramas para “acceso a los transportes” antes y después de la Evaluación Visual

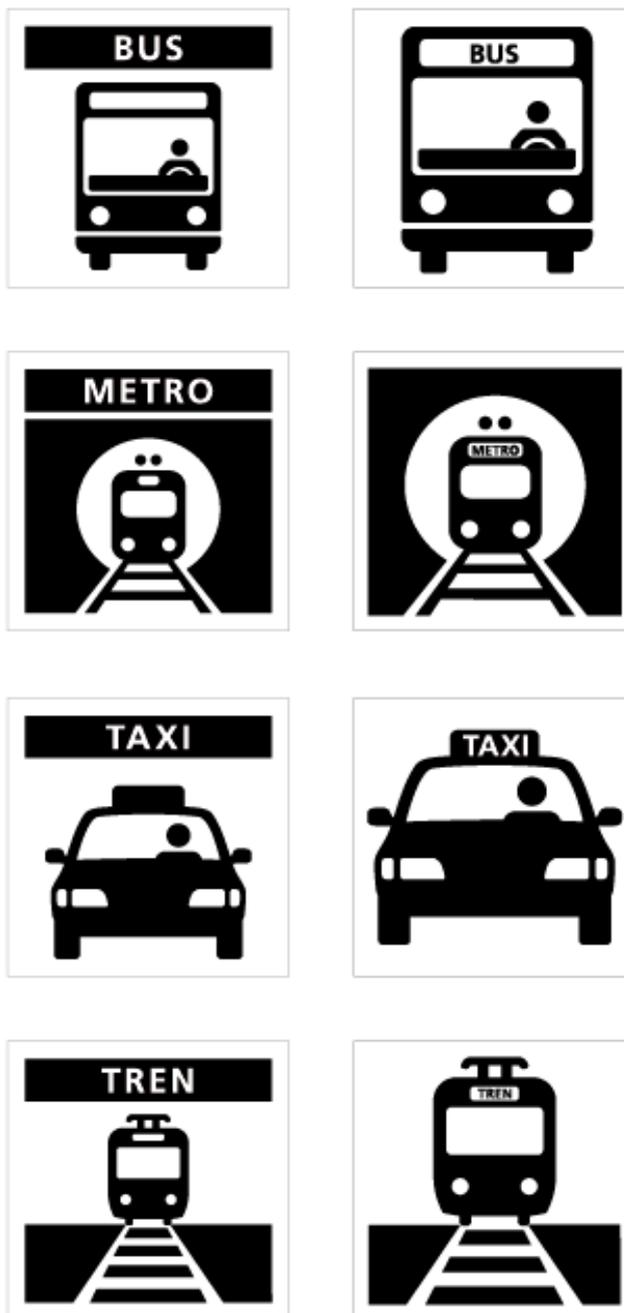


Figura 21. Pictograma de “zona infantil” antes y después de la Evaluación Visual



Figura 22. Pictograma de “zona de descanso” antes y después de la Evaluación Visual



Figura 23. Pictograma de “cajero automático” antes y después de la Evaluación Visual



Figura 24. Batería definitiva de pictogramas



4. Pautas de diseño de pictogramas para todas las personas

Las pautas de diseño de pictogramas para todas las personas que se presentan a continuación, se desprenden del análisis del trabajo realizado durante el proyecto *Biblioteca digital de recursos gráficos orientativos en accesibilidad cognitiva urbana*.

1. Los pictogramas para todas las personas que se desarrollen con la metodología presentada en ese manual serán recursos de señalización y orientación relacionados con un entorno que contextualiza su sentido, intención y significado.
2. La definición de los referentes a representar exigirá de una delimitación clara del espacio de aplicación y de un análisis de usos por parte de los diferentes públicos. Se recomienda la creación de un grupo de trabajo que los defina, a partir del conocimiento del entorno, servicios y usuarios.
3. La búsqueda de información previa a las tareas de diseño y evaluación, tratará de explorar y recopilar con carácter internacional aquellas soluciones pictográficas capaces de generar tipologías genéricas más que soluciones específicas. Entendiendo esas tipologías como repertorios de conceptos y no de formalizaciones gráficas.
4. Las tipologías documentadas generarán ítems gráficos susceptibles de ser utilizados en la configuración de las propuestas de diseño a evaluar posteriormente. Ítems que deberán ser unívocos, claros y esquemáticos, evitando formas complejas, abstractas o redundantes.
5. Cuando se quiera elaborar un pictograma nuevo para un entorno que aún no tiene uno que haya sido aprendido, es importante encontrar en la representación abstracta aquellos ítems gráficos más naturales o más cercanos a la actividad desarrollada en ese entorno.
6. Al representar en un pictograma un entorno en el que se realizan múltiples actividades, por ejemplo "zona de ocio", la atención para seleccionar los ítems gráficos debe ser mayor y jugar con diferentes combinaciones de ítems que representen las actividades significativas.
7. La necesidad de evaluar los pictogramas en su proceso de desarrollo permite asegurar su grado de eficiencia perceptiva y comprensiva. Esa evaluación se ha de realizar con personas de distintos perfiles (diferentes niveles de funcionamiento cognitivo, de formación y orígenes culturales y lingüísticos) y en número estadísticamente valorable.

8. La evaluación del grado de comprensión de un pictograma permitirá validar su relación con el referente o mensaje de que es portador. Con ella se podrá detectar aquellos referentes que, presentando cierto grado de abstracción o de acumulación de conceptos, sean menos comprensibles, exigiendo de un mayor esfuerzo de diseño.
9. Un pictograma, además de ser comprendido, debe permitir a cualquier persona, en la práctica, identificarlo correctamente. Es decir, debe ser legible y susceptible de ser descrito verbalmente, individualizando todos sus elementos.
10. La mezcla de ítems gráficos asociados a un uso concreto del entorno a señalar ayuda a la comprensión, ya que reduce la abstracción. Así por ejemplo, en el pictograma de "aseo" el incluir un inodoro al lado de la figura de la persona, ayudó a que un mayor número de personas comprendieran el pictograma. De la misma manera, se considera que palabras cortas pueden ser utilizadas como ítems gráficos ya que se ha demostrado, a través de los pictogramas de los medios de transporte, que ayudan a su comprensión a todas las personas sean o no lecto-escritoras.
11. Demasiados ítems gráficos, que obligan a su representación en tamaños muy pequeños, complican la legibilidad, especialmente cuando no son fácilmente asociados a la actividad habitual a realizar en un espacio concreto o cuando reiteran la información. Esto se comprobó al evaluar los pictogramas de "cajero automático" y "parque infantil".
12. Se recomienda no dar por hecho que un pictograma aceptado, incluso internacionalmente, y, por ello, aparentemente estándar, es comprensible (por ejemplo los pictogramas de "ascensor" o "punto de encuentro" de AIGA). En estos casos los resultados de la evaluación deben servir para elegir entre proponer su aprendizaje o su transformación o nuevo diseño.

ANEXO: Sugerencias para la construcción gráfica del pictograma

Las sugerencias que aquí se presentan como añadido a la experiencia de investigación y desarrollo de los pictogramas elaborados en este proyecto, pretenden ayudar a los diseñadores a mejorar la construcción de pictogramas respecto a su claridad y consistencia.

Como complemento a estas sugerencias se recomienda consultar las siguientes normas:

- ISO 22727 (11-01-2007)
- ISO 7001 (Noviembre 2007)
- ISO 3864-3 (02-01-2012)
- UNE 1-142-90 (Mayo 1990)

Cartela de enmarque

Se recomienda la utilización de cartelas de enmarque para facilitar la identificación de los pictogramas dado que potencian su individualización, factor importante cuando aparecen agrupaciones de pictogramas que al carecer de cartela serían “leídos” como conjunto.

Cuando el uso de la cartela se combina con cromatismos contrastados (ejemplo: fondo negro, cartela amarilla y pictograma negro), su localización a distancia es más factible, además de acrecentar la individualidad citada.

Como conclusión, se puede afirmar que pictograma y cartela forman una unidad gráfica de comunicación.

Área de respeto de símbolo con respecto a la cartela que lo enmarca

Con el fin de que la comprensión y legibilidad del pictograma sean óptimas, debe de existir un área de respeto entre el símbolo y la cartela que lo enmarca.

El perímetro del recipiente debe tener el adecuado tamaño para evitar que los límites del pictograma se confundan y se altere su sentido. Para el pictograma de 80x80 mm, utilizado en la evaluación visual (descrita en páginas 25 y 26) se calcula un área de respeto alrededor del símbolo de 6 mm como mínimo, pudiendo ser mayor en algunas zonas, dependiendo de las formas del símbolo.

El símbolo irá centrado con respecto a esta área de respeto (ver “Alineación geométrica”), independientemente de la forma de la cartela.

Dimensiones del conjunto pictográfico

Los diversos tipos de usos de un pictograma hacen que sea difícil establecer normas estrictas sobre su tamaño, por lo que debe ser diseñado para que

funcione en todos los casos posibles, tanto en aplicaciones externas (señalización a pequeño y gran formato) como en aplicaciones complementarias (planos de ubicación y de mano, digitales o impresos). En el caso que nos ocupa (aplicaciones para orientación espacial) el tamaño de aplicación estará determinado por la distancia de lectura máxima previsible («distancia objetivo»).

Por lo que hace referencia a la distancia de lectura objetivo, las variables van desde 1-2 metros para señales identificativas de dependencias en edificios con espacios reducidos (por ejemplo, un aseo), hasta distancias considerablemente mayores cuando se disponen en edificios o entornos de grandes dimensiones: aeropuertos, estaciones, centros deportivos, centros comerciales, etc.

Estructura reticular

Como bien conocen los diseñadores mantener la estructura reticular es imprescindible para un buen diseño de pictogramas o, como es el caso, para diseñar pictogramas para todas las personas.

La estructura reticular en la construcción del pictograma proporciona la coherencia necesaria para que se establezca una jerarquía entre los diferentes ítems que lo conforman.

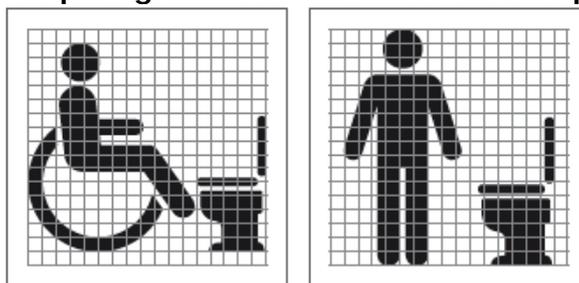
La retícula constituye el armazón común a toda una serie de pictogramas, es la estructura invisible que los sustenta y permite un nexo de unión estilístico entre los pictogramas que integran esta serie.

La estructura reticular debe ser “un esquema abierto” a las potencialidades de diseño y posee dos funciones:

- Mantener la unidad estilística en una serie de pictogramas.
- La regulación constructiva de las figuras. Este es un punto de partida “gestáltico”, que rige las leyes de ensamblaje o de relación entre los ítems que configuran el signo. Esta es una función de articulación de los ítems y, precisamente por la constancia de estas leyes de articulación, la retícula asegura la coherencia interna entre los pictogramas del sistema.

Está compuesta por un sistema de líneas verticales y horizontales (aunque también diagonales, como es el caso de los pictogramas para los Juegos Olímpicos de Munich, en 1972, de Otl Aicher) que dividen una superficie bidimensional en campos menores. Dichos campos pueden tener unas dimensiones iguales o no.

Ilustración 1. Estructura reticular de líneas verticales y horizontales para el sistema de pictogramas desarrollado en este proyecto



Variaciones cromáticas

La representación más adecuada de un pictograma es aquella que emplea códigos cromáticos de alto contraste, utilizando sólo un color para la imagen y otro para el fondo. Quedan descartados en esta síntesis el uso de tonalidades diferentes, degradados, colores poco contrastados o tonos con baja saturación, pues dificultan la legibilidad.

El uso de masas blancas y negras para definir las formas y los espacios entre estas, es el que presenta un mayor contraste en la representación de figura y fondo, siendo estos los usados en la evaluación visual realizada para validar los pictogramas presentados en este manual. Evaluación en la que el contraste resulta clave para la adecuada legibilidad por personas con baja visión.

Ilustración 2. Versiones en positivo y negativo para la representación del pictograma «escalera mecánica»



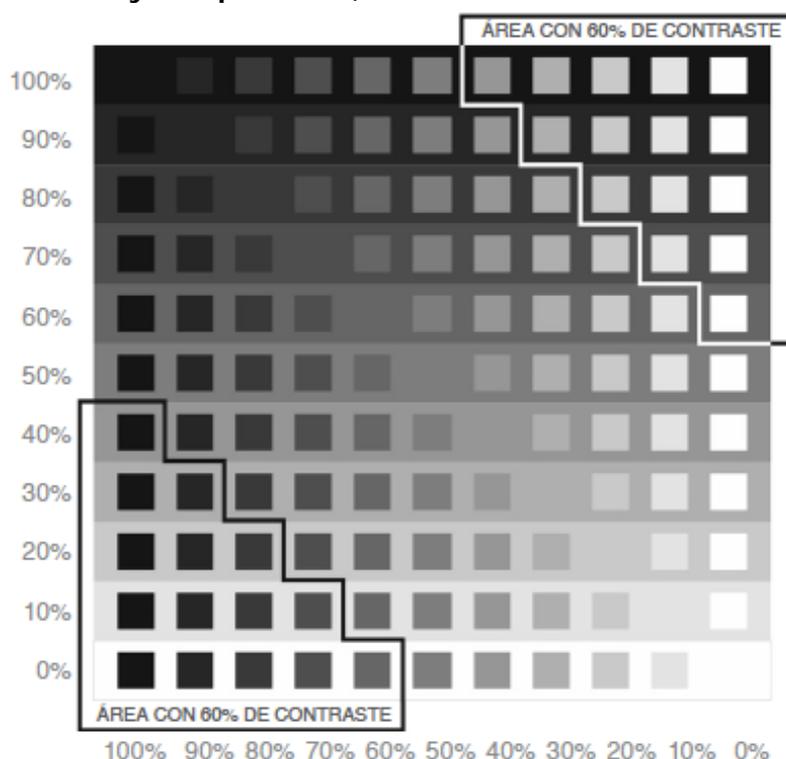
Otra razón del uso del blanco y negro en la representación de un pictograma es la reducción de información simbólica que supone, lo que facilita la comprensión, aunque hay que tener en cuenta que el uso de colores ayuda cuando el pictograma responde a conceptos abstractos y está aceptado por convención social, uso, consenso, etc. con independencia de que se comprenda o no. Es decir, cuando un pictograma se aprende, ayuda el uso de color asociado a otros con significados parecidos, como ocurre con las señales de tráfico o con las de emergencia.

La representación de alto contraste en blanco y negro puede ser en versión positivo —formas negras sobre fondo blanco— o en versión negativo —formas blancas sobre fondo negro.

Para determinar el nivel correcto de contraste cromático entre dos colores la norma UNE 170002 establece un valor mínimo del 60% como adecuada para una perfecta discriminación entre ambos. Este valor de contraste se calcula por medio de la ecuación:

$$CM^5 = (R_{max} - R_{min} / R_{max} + R_{min}) \times 100.$$

Ilustración 3. Ejemplo de valores para los colores Blanco y Negro. La muestra se realiza a partir de porcentajes de color, no sobre valores de reflectancia. Este ejemplo permite un acercamiento, meramente ilustrativo, de lo que supone el contraste cromático y su aplicación, cuando afecta a la visión de las personas



Alineación geométrica

Esta característica hace referencia a la disposición de las unidades gráficas significativas en relación con la cartela. Si bien se ha de tener en cuenta que existirán casos donde la forma del pictograma obligue a una corrección óptica que permita la adecuada alineación visual.

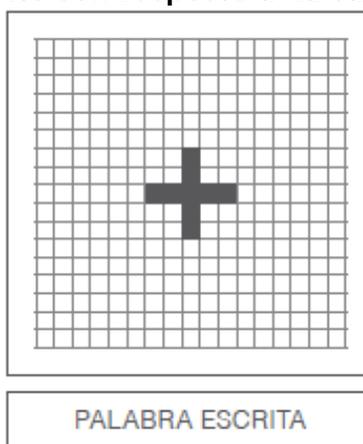
Cuando sea posible, la imagen pictográfica debe estar centrada con respecto a los ejes vertical y horizontal de la cartela de enmarque. Muchas veces, el pictograma suele ir acompañado de su respectiva palabra escrita. Esta se

⁵ CM es la modulación de contraste. R_{max} es la reflectancia máxima (color más claro). R_{min} es la reflectancia mínima (color más oscuro).

dispone debajo del pictograma y centrada con él. Una imagen centrada sobre una palabra centrada crea una relación más evidente entre los dos.

Además, una imagen centrada también afirma que el pictograma hace referencia a un único referente conciso.

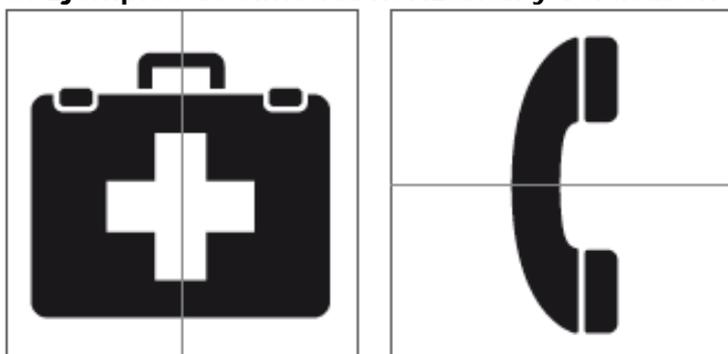
Ilustración 4. Alineación vertical de la imagen del pictograma y del referente escrito con respecto a la cartela



Simetría

La simetría es un factor compositivo de la forma que facilita su identificación y su fijación en la memoria de las personas, siendo recomendable su utilización cuando sea posible y pertinente a efectos de comprensión del pictograma.

Ilustración 5. Ejemplos de simetría horizontal y vertical en pictogramas



Dimensiones y espaciados para líneas y masas

La norma ISO 22727 recomienda unas dimensiones de grosor y separación entre líneas y masas, adecuadas para una visión normal, pero no para baja visión. Es por ello necesario una evaluación para esta última que amplíe los valores dimensionales a las condiciones específicas de baja visión. Ante la carencia de esas dimensiones, se recomienda hacer simulaciones similares a las que se tratan en las figuras siguientes y en el punto dedicado a "Evaluación Visual".

Detalles gráficos

Un pictograma se caracteriza por la síntesis en la representación de los elementos gráficos que lo componen, con el fin de mejorar el grado de diferenciación de las formas y que resulte más legible. Sólo deberán incluirse aquellos detalles que contribuyan a una mejor comprensión.

Áreas rellenas

Se recomienda priorizar soluciones gráficas de pictogramas construidos con figuras rellenas antes que con figuras definidas por líneas de borde, dada su mejor visualización, especialmente en distancias largas.

La representación de un pictograma con líneas de borde a veces puede ser necesaria, por ejemplo para mostrar elementos del pictograma que están superpuestos. También en el caso de que se quiera hacer una diferenciación entre ítems gráficos en contacto, como se muestra en el ejemplo del pictograma “sala de lactancia”.

En todos los casos en los que se haga uso de líneas para diferenciar ítems gráficos o superposiciones, la superficie del interior del contorno debe diferir del fondo por el color o el motivo.

Ilustración 6. Ejemplo de representación del pictograma “sala de lactancia” en el que se diferencia el ítem gráfico “leche” con respecto al “biberón”



Representación del cuerpo humano

Se deberá evitar la disposición de la figura humana en escorzo o perspectiva, por la dificultad que supone su adecuada representación y visualización en posiciones donde miembros y cabeza se fundirían formalmente con el cuerpo. Por otra parte, se ha de tener en cuenta la propiedad innata que las vistas frontal y lateral tienen en los procesos de representación mental del ser humano desde la infancia.

Negaciones

En el diseño de un pictograma se ha de tener también en cuenta la negación del referente.

La representación de la negación de un pictograma se hará mediante una barra diagonal (con ángulo de inclinación de 45°) desde la parte superior izquierda a inferior derecha colocada sobre los elementos gráficos que conforman el pictograma (estándar mundial para negaciones en los sistemas de señalización para tráfico por carreteras y urbano). En los pictogramas donde algún ítem del

pictograma es negado para indicar una acción prohibida particular, el elemento de negación será una cruz, dispuesta sobre el ítem negado.

Las barras de negación deben ser de color rojo.

Unidad formal y estilística para un conjunto de pictogramas

Un pictograma es al mismo tiempo todo y parte de un sistema de símbolos, no idénticos pero sí integrados, que constituyen series temáticas y conceptuales para comunicar mensajes en diversos contextos, por lo que se ha de tener en cuenta su unidad estilística en todos los aspectos: formato de la cartela de enmarque, área de respeto, retícula constructiva, uso cromático, grosores de trazo, remates de formas (redondeados, rectos o en ángulo), uso de los mismos ítems antropomórficos, etc.

Al ser algo perfectamente conocido en el mundo del diseño gráfico, aquí únicamente se insiste en que esta unidad formal y estilística es imprescindible para la comprensión y la legibilidad.

Espaciados entre pictogramas

Así como las palabras en una frase necesitan de espacios entre ellas, los pictogramas alineados en una serie también deben de tener un espacio de respeto entre ellos. Si el espacio entre los pictogramas es muy apretado se pierde comprensión y legibilidad y si es demasiado holgado se puede perder el sentido de secuencia.

El rango sugerido de espaciado entre pictogramas está entre un décimo y un quinto de la anchura de un pictograma.

La composición más holgada (X/5) es más adecuada para reproducciones más grandes de los pictogramas y mensajes cortos, mientras que la composición más estrecha (X/10) puede ser más adecuada para reproducciones más pequeñas y mensajes de varias líneas.

Referencias

- Costa, Joan (1987), *Señalética*, Ediciones Ceac, Enciclopedia del Diseño, Barcelona, España.
- Otl Archer y Martin Krampen (1995), *Sistemas de signos en la comunicación visual*, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, España.
- Normas ISO 9186-1 (01-02-2007) e ISO 9186-2 (15-06-2008), *Símbolos gráficos. Métodos de Evaluación. Parte 2: Método para probar la cualidad perceptual*.
- Norma ISO 22727 (11-01-2007), *Símbolos gráficos. Creación y diseño de los símbolos de información pública. Requisitos*.
- Norma 3864-3 (02-01-2012), *Símbolos gráficos. Colores de seguridad y señales de seguridad. Parte 3: principios de diseño para los símbolos gráficos utilizados en las señales de seguridad*.
- Norma ISO 7001:2007 (Noviembre 2007), *Símbolos gráficos. Símbolos de información pública*.
- Arthur, Paul y Passini, Romedi (1992). *Wayfinding. People, Signs, and Architecture*. McGraw-Hill Companies.
- Airport Cooperative Research Program 52 (2011). Transportation Research Board (Washington, D.C.)
- Norma UNE 1-142-90 (Mayo 1990), *Elaboración y principios para la aplicación de los pictogramas destinados a la información del público*.
- Norma UNE 170002. AENOR (2009). *Requisitos de accesibilidad para la rotulación*.