

Accesibilidad y Diseño para todos en el transporte

ACCESIBILIDAD COGNITIVA

*Análisis de la accesibilidad cognitiva, puntos críticos y
propuestas de actuación en el intercambiador de
transportes de Moncloa (Madrid)*

Noviembre 2015



Estudio coordinado por el **Centro de Referencia Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas (Ceapat)**, y realizado en colaboración con las siguientes entidades y profesionales:

PLENA INCLUSIÓN MADRID

D. Álvaro Cervera Escario
Dña. Ana Gallardo Rayado
Dña. Ester Muñoz
Dña. Verónica Escudero

CONSORCIO REGIONAL DE TRANSPORTES DE MADRID

D. José Antonio Cascales Moreno
Dña. Concepción Chapa Monteagudo

DIRECCIÓN GENERAL DE MAYORES. AYUNTAMIENTO DE MADRID

Dña. Concepción García Echave

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID

Dña. Elena Cifuentes Barroso

METRO DE MADRID

Dña. María Isabel Dorado Marín
D. J. Martín Ballesteros de las Heras
D. Gabriel González Frejo
D. Ignacio Pérez de Prada
Dña. Amor Marroquín Romojaro

PROFESIONALES INDEPENDIENTES

D. Dimas García Moreno

CC.OO. INSTITUCIONAL

D. Manuel Ángel Ruano Gutiérrez

CEAPAT

Dña. Clara Isabel Delgado Santos
Dña. Cristina Larraz Istúriz
Dña. Nieves Peinado Margalef
Dña. Isabel Vázquez Sánchez
Dña. Ángela Vigara Cerrato



Contenido

1	MARCO TEÓRICO	4
2	CONTEXTO DE ESTE INFORME	8
3	ITINERARIO REALIZADO. SECUENCIAS DE ACCIONES	10
	3.1 Acceso al Intercambiador	10
	3.2 Vestíbulo	10
	3.3 Escaleras	11
	3.4 Ascensores	11
	3.5 Islas y dársenas	11
4	PUNTOS CRÍTICOS (PC) Y PROPUESTAS DE ACTUACIÓN (PA)	11
	4.1 Acceso al intercambiador	12
	4.1.1 Espacio de aproximación	12
	4.1.2 Entradas. Hitos o elementos de identificación	13
	4.2 Vestíbulos	16
	4.2.1 Encaminamientos	16
	4.2.2 Soportes de información	17
	4.2.3 Oficina de información	23
	4.3 Escaleras	24
	4.3.1 Localización	25
	4.3.2 Información.	25
	4.4 Ascensores	25
	4.4.1 Localización	26
	4.4.2 Información	27
	4.5 Islas y Dársenas	28
	4.5.1 Isla	28
	4.5.2 Dársena	37
5	NORMATIVA LEGAL Y NORMATIVA TÉCNICA	39
	5.1 Normativa legal	39
	5.2 Normativa técnica	39
6	BIBLIOGRAFÍA	40
7	ANEXO I. TIPOGRAFÍAS RECOMENDADAS	41
8	ANEXO II. TAMAÑO TIPOGRÁFICO SEGÚN DISTANCIA DE LECTURA	42
9	ANEXO III. CÁLCULO DEL CONTRASTE CROMÁTICO	44



1 MARCO TEÓRICO

Hablar de movilidad es hablar de un derecho fundamental de todos los ciudadanos y para que esta movilidad sea efectiva es necesaria una configuración urbana accesible a cualquier persona, en un entorno amigable, en la que se incluya un **Transporte Accesible para todas las personas**, incidiendo todo ello directamente en la calidad de vida de toda la sociedad.

Es un hecho que en los últimos años, a nivel nacional e internacional, el término accesibilidad no solo se refiere a la **accesibilidad física y sensorial** sino también a la que aborda la comprensión del entorno en el que vivimos, espacios construidos, espacios naturales, transporte, etc. Esta accesibilidad es la que denominamos como **accesibilidad cognitiva** y es de una gran repercusión sobre el conjunto de la población.

Las personas vivimos, convivimos y realizamos actividades en nuestro entorno. La comprensión facilitada de estos entornos, según el término empleado por Javier Tamarit, beneficia no solo a las personas con discapacidad intelectual o del desarrollo y a las personas con daño cerebral adquirido que no se sienten seguras en él, sino también a personas mayores con algún déficit cognitivo y de comprensión, a extranjeros que no conocen el idioma, o a cualquiera que simplemente esté despistado o nervioso y al que en determinadas situaciones le resulte complicado comprender entornos que no le son familiares. No resulta aventurado indicar que la práctica totalidad de la población ha experimentado algún problema de comprensión del entorno en alguna ocasión.

Las **capacidades cognitivas** son las relacionadas con el procesamiento de la información: percepción, atención, memoria, razonamiento, resolución de problemas, funciones ejecutivas, lenguaje, orientación espacio-temporal y esquema personal, entre otras. Estas capacidades son aprendidas, no innatas, y se pueden mejorar y/o mantener a través de la práctica, la ejercitación y el aprendizaje.

Según la Guía de “Accesibilidad cognitiva en centros educativos”, de Mercedes Belinchón, Silvia Casas, Cristina Díez y Javier Tamarit, algo es cognitivamente accesible cuando resulta de comprensión y entendimiento sencillos, y **Accesibilidad Cognitiva** es el término que usan para designar la propiedad que tienen aquellos entornos, procesos, bienes, productos,



servicios, objetos o instrumentos, herramientas y dispositivos que resultan inteligibles o de fácil comprensión. Mientras **Accesibilidad Física** implica que las personas pueden desplazarse, llegar a los sitios, entrar y estar fácilmente en ellos, coger y manipular cómodamente los objetos, herramientas, etc., **Accesibilidad Cognitiva** implica que las personas entienden el significado de los entornos y objetos.

Comprender los entornos en los que nos desenvolvemos cotidianamente es fundamental para conseguir el bienestar emocional y, por tanto, para la calidad de vida. Los entornos comprensibles son entornos predecibles mientras que los entornos ininteligibles o difíciles de entender generan incertidumbre, ansiedad, dependencia y pasividad, limitando la creatividad y la capacidad de tomar iniciativas y la vida social de las personas en general.

Adicionalmente, además de los problemas emocionales que generan sobre las personas, los entornos complicados para su comprensión son causa de numerosos errores con consecuencias negativas que pueden llegar a resultar de importancia (perderse, llegar demasiado tarde o no llegar al destino, accidentarse, etcétera).

La Accesibilidad Cognitiva se convierte así en una condición psicológica indispensable para que las personas puedan vivir y desenvolverse en los diferentes entornos de una manera autónoma y eficiente, segura y natural. Generando entornos y servicios comprensibles para todos, se generan espacios inclusivos y se favorece el desarrollo de ciudadanos activos y valiosos.

Por otro lado, la posibilidad de acceder y comprender fácilmente los entornos y servicios de uso público está reconocida como un derecho universal de todas las personas, es decir personas con y sin discapacidad. Así lo recoge el artículo 9 de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, aprobada por la Asamblea General de la ONU en 2006, dedicado íntegramente a la accesibilidad, y que dice así:



“Artículo 9 de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad.

Accesibilidad

1. A fin de que las personas con discapacidad puedan vivir en forma independiente y participar plenamente en todos los aspectos de la vida, los Estados Partes adoptarán medidas pertinentes para asegurar el acceso de las personas con discapacidad, en igualdad de condiciones con las demás, al entorno físico, el transporte, la información y las comunicaciones, incluidos los sistemas y las tecnologías de la información y las comunicaciones, y a otros servicios e instalaciones abiertos al público o de uso público, tanto en zonas urbanas como rurales. Estas medidas, que incluirán la identificación y eliminación de obstáculos y barreras de acceso, se aplicarán, entre otras cosas, a:

a) Los edificios, las vías públicas, el transporte y otras instalaciones exteriores e interiores como escuelas, viviendas, instalaciones médicas y lugares de trabajo; b) Los servicios de información, comunicaciones y de otro tipo, incluidos los servicios electrónicos y de emergencia.

2. Los Estados Partes también adoptarán las medidas pertinentes para:

a) Desarrollar, promulgar y supervisar la aplicación de normas mínimas y directrices sobre la accesibilidad de las instalaciones y los servicios abiertos al público o de uso público; b) Asegurar que las entidades privadas que proporcionan instalaciones y servicios abiertos al público o de uso público tengan en cuenta todos los aspectos de su accesibilidad para las personas con discapacidad; c) Ofrecer formación a todas las personas involucradas en los problemas de accesibilidad a que se enfrentan las personas con discapacidad; d) Dotar a los edificios y otras instalaciones abiertas al público de señalización en Braille y en formatos de fácil lectura y comprensión; e) Ofrecer formas de asistencia humana o animal e intermediarios, incluidos guías, lectores e intérpretes profesionales de la lengua de señas, para facilitar el acceso a edificios y otras instalaciones abiertas al público; f) Promover otras formas adecuadas de asistencia y apoyo a las personas con discapacidad para asegurar su



acceso a la información; g) Promover el acceso de las personas con discapacidad a los nuevos sistemas y tecnologías de la información y las comunicaciones, incluida Internet; h) Promover el diseño, el desarrollo, la producción y la distribución de sistemas y tecnologías de la información y las comunicaciones accesibles en una etapa temprana, a fin de que estos sistemas y tecnologías sean accesibles al menor costo.”

De esta manera, España, como Estado Parte de la Convención, debe adoptar las medidas necesarias que garanticen la accesibilidad y para ello contamos con diferentes normativas que la regulan, entre las cuales cabe destacar:

- **Real Decreto 1544/2007**, de 23 de noviembre, por el que se establecen las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad.
- **Real Decreto 505/2007**, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
- **Real Decreto Legislativo 1/2013**, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.

En el caso del transporte, **la accesibilidad cognitiva**, abarca un ámbito muy extenso e implica que todas las personas **entiendan el significado de los entornos y los procesos** en los que tiene lugar o se desarrollan los diferentes modos de transporte, sus infraestructuras e instalaciones (como estaciones o intercambiadores) así como el material móvil utilizado en el viaje a realizar y todo ello desde el momento de la planificación del viaje (utilizando cualquier tipo de soporte, ya sea digital o impreso, de los diferentes operadores o intermediarios) para poder organizarlo hasta la llegada al destino mediante la utilización efectiva de los servicios de transporte.



2 CONTEXTO DE ESTE INFORME

El informe que aquí se presenta, responde a la demanda del sector asociativo y a las necesidades de la población en general de impulsar actuaciones para la mejora de esta accesibilidad en procesos relacionados con el desplazamiento en transporte público. El Ceapat recogió este interés e inició la creación de un grupo de trabajo abierto a representantes del sector asociativo, de la administración y del ámbito privado, en el que han participado profesionales interdisciplinarios (diseñadores gráficos, arquitectos, psicólogos, etc.), con el objetivo de promover el “transporte para todos”.

En el grupo se decide comenzar los trabajos con el análisis de infraestructuras tales como los intercambiadores donde confluyen diferentes modos de transporte¹.

En el mes de julio del año 2012, se inicia el proceso con el análisis, desde el punto de vista de la accesibilidad cognitiva, del **Intercambiador de Moncloa** por parte de los usuarios del mismo, con o sin discapacidad, así como de los técnicos que han formado parte del grupo de trabajo.

Cabe destacar que este intercambiador es un ejemplo de buenas prácticas de accesibilidad física y sensorial, pionero y muy avanzado en materia de accesibilidad en el momento de su construcción, lo que ha sido ampliamente reconocido desde su puesta en servicio. No

1 Además este informe que presentamos y habiendo detectado en el transcurso de las primeras reuniones del grupo, la necesidad de facilitar el uso de los diferentes títulos de transporte que se pueden utilizar, cómo y dónde se pueden adquirir, etc. desde el Ceapat y con la colaboración con el Consorcio Regional de Transportes de Madrid, la Empresa Municipal de Transportes de Madrid, Metro de Madrid, y PLENA INCLUSIÓN Madrid (entonces, Feaps), se realizó un estudio de los documentos explicativos de los títulos de abono transporte que existen en la actualidad, a fin de adaptarlos a lectura fácil y pictogramas.

Como consecuencia de este estudio, en 2014, se elaboró un documento (*Los medios de transporte público de la Comunidad de Madrid. Una guía para organizar mejor tu viaje*. Ceapat. Madrid. Disponible en: [Pulse aquí para abrir el documento](#). [Consulta: 27-10-2015]) que recoge la información básica para conocer el sistema de transportes, en este caso de la Comunidad de Madrid. Está redactado en lenguaje sencillo, así, las personas con dificultades para leer pueden comprender mejor la información y entender de forma más fácil cómo viajar por la Comunidad de Madrid.



obstante, a la luz de las más recientes consideraciones sobre las necesidades de comprensión de los entornos para la satisfacción de las funcionalidades que han de ejercer los ciudadanos en ellos y de los nuevos conocimientos sobre estas cuestiones, ha sido posible efectuar análisis detallados tendentes a la mejora de lo que ha venido siendo considerado como un magnífico ejemplo de buenas prácticas, a fin de efectuar recomendaciones que sean de utilidad para su adaptación a la realidad de la disciplina de la accesibilidad cognitiva, que debe extenderse a toda la población. Para satisfacer este objetivo, se ha procedido a localizar aquellos problemas relacionados con la comprensión del entorno y, seguidamente, se han efectuado las oportunas recomendaciones de mejora para cada uno de ellos. Como decíamos al inicio, no es hasta muy recientemente cuando toma fuerza esta consideración como parte del concepto de accesibilidad universal.

Durante el análisis del entorno citado a través del recorrido o itinerario fijado, se han detectado una serie de **puntos críticos (P.C.)** donde se han encontrado dificultades: falta de información en formatos accesibles, falta de información sonora y visual, utilización de una señalización equívoca y diseños físicos no adecuados, etc.

A partir de este análisis, se ha elaborado el presente informe con la aportación de una serie de **propuestas de actuación (P.A.)** que permitirían mejorar la accesibilidad y, como consecuencia, conseguir un entorno en el que todas las personas puedan moverse sin dificultad, todo ello enfocado a mejorar la información y señalización del intercambiador.

Es preciso indicar que, aunque el documento se ha basado en una instalación concreta, el Intercambiador Metropolitano de Transportes de Moncloa, situado en la Comunidad de Madrid, la vocación de cuanto se incluye en él, no se circunscribe a esta importante infraestructura madrileña, sino que pretende constituir una referencia extrapolable a otras infraestructuras de transporte emplazadas en diferentes lugares donde sea de aplicación, y pueda así orientar a los profesionales que planifican, diseñan y gestionan los diferentes modos de transporte público.

Finalmente, es importante recalcar que el presente documento no constituye en modo alguno una crítica a las magníficas instalaciones del Intercambiador de Moncloa, sino un



asesoramiento técnico especializado a fin de informar sobre las actuaciones que resolverían la práctica totalidad de los problemas cognitivos que se producen en unas instalaciones tan amplias y complejas. Es de agradecer que así haya sido interpretado por el Consorcio Regional de Transportes de Madrid y la Empresa Concesionaria del Intercambiador, que han ofrecido todo tipo de facilidades para poder efectuar la recogida de datos e información necesaria para efectuar los correspondientes análisis y, en suma, redactar el documento.

3 ITINERARIO REALIZADO. SECUENCIAS DE ACCIONES

Para llevar a cabo el **análisis de la accesibilidad cognitiva en el entorno elegido**, se han tenido en cuenta secuencialmente los siguientes espacios de acceso, desde el exterior hasta la dársena.

3.1 Acceso al Intercambiador

Desde el espacio exterior de donde partimos, se analiza el modo en el que se localizan los accesos, incluidos los ascensores exteriores, facilidades o dificultades que encontramos para ello, y cómo se llega hasta ellos, teniendo en cuenta:

- La señalización que encontramos en el viario, partiendo de las paradas de bus más cercanas.
- La utilización de planos u otros elementos de información que se encuentran en las marquesinas o en la propia calle.

Los hitos o elementos de identificación que forman parte de los accesos al intercambiador.

3.2 Vestíbulo

En estos espacios se concentra la información, en diferentes formatos y soportes, que debe conducirnos a nuestro destino: el lugar de embarque al medio de transporte. En el vestíbulo se toman las primeras decisiones, de ahí la importancia del alcance y contenido de la información que se encuentra en este espacio.



3.3 Escaleras

En el recorrido a realizar, los cambios de nivel se podrán realizar, en general, utilizando diferentes elementos (escaleras fijas o móviles, ascensores, etc.). En referencia a las escaleras fijas o móviles, se analiza en el informe la señalización utilizada para facilitar:

- la elección del elemento de comunicación vertical a utilizar,
- su localización e identificación, así como
- la información sobre los espacios a los que conducen o comunican dichas escaleras.

3.4 Ascensores

Se analizan estos elementos en el mismo proceso ya indicado en el apartado anterior 2.3 Escaleras, teniendo en cuenta:

- Los recursos de señalización utilizados para la identificación de los ascensores en el espacio en el que se encuentran, así como
- la información referente a los espacios que comunica, con especial interés la identificación de las salidas.

3.5 Islas y dársenas

En estos espacios, previos a alcanzar el destino del itinerario a estudiar, se analizan los siguientes puntos:

- La señalización que conduce a las dársenas,
- la información sobre las diferentes líneas de autobuses que debemos utilizar, y
- la información presente en paneles y otros soportes para identificar el andén de salida, confirmar la línea y destino de la misma.

4 PUNTOS CRÍTICOS (PC) Y PROPUESTAS DE ACTUACIÓN (PA)

En este apartado, una vez realizado el itinerario, se analizan los puntos críticos encontrados (P.C.) y, para cada uno de ellos, se presenta, al menos, una **propuesta de actuación (P.A.)**



con el objetivo de ayudar a la mejora de la accesibilidad cognitiva en los diferentes medios de transporte y su entorno.

4.1 Acceso al intercambiador

Desde la parada del metro o autobús hasta la entrada en el vestíbulo del Intercambiador.

Sólo se ha realizado el itinerario de acceso y no el de salida.

4.1.1 Espacio de aproximación

Consideramos como espacio de aproximación, el entorno cercano a las entradas al intercambiador y que forma parte del tejido urbano.



Ilustración 1



Ilustración 2



a) Señalización en el viario

Se analizan los soportes, así como el contenido de información de los mismos, que está destinada a conducirnos hasta los accesos del intercambiador.

- **P.C.:** La presencia de señalización para facilitar el acceso (Ilustración 1) no es suficiente, y la información contenida en dichos soportes, sobre la ubicación de los accesos y sobre nuestra ubicación en relación a ellos, no facilita el recorrido desde la parada del autobús hasta la entrada. Los planos existentes (Ilustración 2) se refieren a un entorno urbano demasiado amplio que dificulta la comprensión del entorno cercano.
- **P.A.:** Sería recomendable incluir en los planos, la información correspondiente a un radio de acción próximo².

4.1.2 Entradas. Hitos o elementos de identificación

Las entradas en sí constituyen, no solo elementos a alcanzar, sino que también son elementos de referencia y soportes de información del itinerario. Por ello se realiza la siguiente valoración.

2 Steer Davies Gleave. (2014). *Legible London: evaluation report 2013/14* [Libro en línea]. Londres. Disponible en: [Pulse aquí para abrir el documento](#). [Consulta: 27-10-2015]

Applied Information Group. (2007). *Yellow Book: A prototype wayfinding system for London* [Libro en línea]. Londres: Transport for London. Disponible en: [Pulse aquí para abrir el documento](#). [Consulta: 27-10-2015]



Ilustración 3



Ilustración 4



Ilustración 5



Ilustración 6

a) El hito

No todos los accesos cuentan con elementos de identificación o hitos que podamos considerar como un facilitador importante para localizar el itinerario.

- **P.C.:** El hito de identificación del intercambiador (Ilustración 3), es de difícil visualización al entrar en competencia formal y cromática con otros elementos del entorno, en contra de la función principal del hito, de marcar el lugar.
- **P.A.:** Se recomienda analizar las características formales y cromáticas del entorno cercano, percibido como fondo, para definir el elemento adecuado que sirva de hito de referencia.



b) Los pictogramas

Los pictogramas utilizados para referirse a los medios de transporte aparecen ubicados en diferentes soportes en el itinerario. No se ha analizado la adecuación de cada uno de estos pictogramas para expresar su relación con el objeto al que se refiere, sino si son fácilmente localizables e identificables por posición, tamaño, contraste cromático, etc.

- P.C.: Los pictogramas que se encuentran en la parte superior del hito (Ilustración 4) y de la puerta de entrada al intercambiador (Ilustraciones 5 y 6), no coinciden cuando deberían aportar la misma información. Por otra parte, presentan problemas de visualización por empastado o cegado (el detalle de definición del símbolo no corresponde a la escala utilizada).
- P.A.: **Se recomienda unificar los criterios de uso de los pictogramas y el diseño de los mismos, así como definir los detalles de definición del pictograma en función del tamaño.**

c) Los rótulos

Aquellas inscripciones, con que se indica o da a conocer el lugar, la dirección o el destino, forman parte de la señalización de los accesos al intercambiador. Su identificación es un paso importante en el itinerario. A continuación se valoran aquellos aspectos que hacen posible su identificación.

- P.C.: En los rótulos, que se encuentran tanto en el hito vertical como en la entrada, no existe contraste figura-fondo y la tipología de letra no es adecuada. Además, en el hito, los caracteres que componen el rótulo se disponen en vertical, dificultando su lectura.
- P.A.: **Se deben utilizar aquellas tipologías de letras reconocidas como más accesibles (ej. Dsignes, Parisine, Frutiger, Roadggek, Tern y Wayfinding Sans) y**



la información se dispondrá de izquierda a derecha para su lectura³. Véase también el anexo I de este documento.

4.2 Vestíbulos

Se analiza en este apartado no solo el vestíbulo ligado directamente a los accesos al exterior, sino también aquellos que con la misma función se encuentran en otras áreas, dando acceso por ejemplo al metro, a las islas, a zonas comerciales u ocio, etc.

4.2.1 Encaminamientos



Ilustración 7

A través de la utilización de pavimento táctil y con contraste cromático con el entorno, se establece una red de itinerarios que conduce a los elementos que nos encontramos en los vestíbulos. Estos encaminamientos además de ser necesarios para las personas con discapacidad visual, facilitan al resto la identificación de los diferentes elementos presentes y de la ruta a seguir hasta ellos (Ilustración 7).

3 CRMF de Albacete. (2007). *Cómo elaborar textos de fácil lectura* [Libro en línea]. Disponible en: [Pulse aquí para abrir el documento](#). [Consulta: 27-10-2015].

(2008). *SOMS Substituting/Optimizing (variable) Message Signs for the Trans European Road Network*. Disponible en: [Pulse aquí para abrir el documento](#). [Consulta: 27-10-2015].



Ilustración 8

- **P.C.:** No existen encaminamientos que marquen los itinerarios hacia las taquillas, los tornos, ni hacia los ascensores (Ilustración 8). La estrategia de encaminamientos en las infraestructuras de transporte está dirigida a la utilización de escaleras fijas, no se contempla la señalización de los recorridos hasta los ascensores y escaleras mecánicas. Aunque sí existe la banda de advertencia en los ascensores.
- **P.A.:** Se está valorando en estudios recientes la conveniencia de incorporar los encaminamientos en estos y otros recorridos. Ver guía técnica⁴

4.2.2 Soportes de información

La información general necesaria para llegar a la dársena de destino, desde el vestíbulo de acceso, se encuentra en soportes de diferente tipo:

a) Paneles informativos verticales en la entrada

Son paneles con información fija donde se informa sobre los espacios del intercambiador y los recorridos.

4 Varios autores. (2015). *Guía técnica para la instalación de sistemas de encaminamiento en las infraestructuras de transporte público en la Comunidad de Madrid*. [Libro en línea]. Comunidad de Madrid, España. Disponible en: [Pulse aquí para abrir el documento](#). [Consulta: 27-10-2015]



Ilustración 9

- P.C.: La ubicación del panel de información general no es la más idónea, ya que en la secuencia del itinerario a seguir desde las entradas al vestíbulo se encuentra situado después de los puntos de decisión. (ej.: el acceso a las escaleras que conducen a las dársenas).
- **P.A.: Es necesario disponer de la información antes de que se produzcan situaciones en las que hay que tomar decisiones.**
- P.C.: El acabado del panel es brillante y produce reflejos que impiden una adecuada visión del contenido.
- **P.A.: Se deberán elegir materiales de protección de acabado mate y cuidar los efectos de la iluminación, tanto natural como artificial.**
- P.C.: El panel contiene planos de la estación junto con el símbolo de información. La altura a la que se encuentran algunos planos es demasiado baja para su lectura y la representación carece de correspondencia espacial, por ejemplo, si la posición del plano es vertical, lo dispuesto a la derecha, izquierda, delante o detrás del lector debe ubicarse a la derecha, izquierda, arriba y abajo.
- **P.A.: Es necesario tener en cuenta la altura en la que se sitúa la información del plano para facilitar el alcance visual y una lectura cómoda.**



- P.C.: El símbolo “I” de Información está situado a nivel del suelo, lo que dificulta su percepción en la distancia y, además, en ocasiones puede quedar oculto por la presencia de público (Ilustración 9).
- **P.A.: Se recomienda la ubicación del símbolo “I” a una altura adecuada para una lectura a distancia, por encima de la línea de visión y teniendo en cuenta la presencia de otras personas en el mismo espacio.**
- P.C.: El plano incluye demasiada información sobre el entorno, puesto que abarca más espacio de lo que es visible desde el punto en el que está ubicado el lector (planos “Usted está aquí”).
- **P.A.: La información proporcionada debe ser jerarquizada y acorde a las etapas del itinerario a realizar: información detallada sobre el espacio en el que nos encontramos y que abarcamos con la vista; información esquemática sobre el itinerario a realizar, etc.**
- P.C.: la información, que aparece en el panel, facilitada en un plano en perspectiva axonométrica dificulta la comprensión del espacio para muchos de los usuarios, tanto del espacio interior como del exterior.
- **P.A.: Se deberá valorar si la representación en dos dimensiones, con información relativa a los itinerarios a realizar y evitando detalles superfluos, resulta más adecuada.**

b) Pantalla de presentación de las líneas de transporte

Son soportes con información móvil sobre las diferentes líneas de autobuses (salidas, recorridos, dársena de partida, tiempos, etc.).



Próxima Salidas - Next Departures 10:38

Hora	Línea	Destino	Dársena	Observaciones
	160	MONCLOA-ARAVACA	D32	min.
	161	MONCLOA-ARAVACA(ESTACION)	D31	min.
	162	MONCLOA-EL BARRIAL	D32	n min.
10:38	657	POZUELO(Monteclaro)	D37	
10:39	656	POZUELO DE ALARCON	D36	
10:40	611	HOYO DEL MANZANARES	D29	cada 15 minutos
10:40	621	LAS ROZAS	D03	
10:40	662	LAS ROZAS (Molino Hoz)	D10	
10:43	651	MAJADAHONDA(Avda.España)	D39	

Ilustración 10

- P.C.: La ubicación de la pantalla está a una altura inadecuada para una lectura próxima, y además se encuentra sobre otros elementos de mobiliario, solapándose los espacios de aproximación y uso a estos elementos.
- **P.A.: Se recomienda evitar que otros elementos y su uso interfieran con las posibilidades de acercamiento a la información dada en estos soportes. Se deben colocar de manera que las posibilidades de percepción no interfieran con otros usos.**
- P.C.: No existe un criterio unitario al tratar el contenido de la información:
 - Respecto a unas líneas se indica origen y destino y respecto a otras sólo el destino.
 - No coincide la información del panel con la encontrada en la web.
 - La numeración de las dársenas en relación a la isla donde se encuentran es confusa. En las islas 2 y 3 se realiza con dos cifras, de las cuales la primera corresponde a la isla y la segunda a la dársena. Sin embargo en la isla número 1, al existir 14 dársenas se comienza la numeración con el 0 perdiendo la relación con el número de isla (Ilustración 10).

- P.A.: Para facilitar la comprensión de la información proporcionada, pictográfica, textual y/o numérica, se establecerán criterios de forma coherente a lo largo de todo el recorrido.

c) Paneles informativos suspendidos del techo

Son paneles generalmente con información fija direccional sobre itinerarios y destinos.



Ilustración 11



Ilustración 12

- P.C.: En el primer panel que nos encontramos al entrar (Ilustración 11), se presenta la información de forma confusa: La numeración de las distintas dársenas sobre las que se informa no se corresponde de forma homogénea con la palabra dársena, por su posición en el panel y con respecto a otros soportes de información (Ilustración 10). Esta numeración se confunde, además, con la utilización de las flechas y con los pictogramas de isla.
- P.C.: El contenido de la información de los paneles no es homogéneo; por ejemplo se señalizan los aseos, pero no la oficina de información (Ilustración 12).
- P.C.: En la señalización del aseo, como en otras, no queda clara la secuencia de lectura (flecha, palabra, pictograma) y, además, en algunos casos, con la colocación de la flecha en los dos extremos la información resulta redundante.

- P.C.: En los carteles con los nombres de las calles no hay consistencia en la utilización de las abreviaturas (paseo, calle, avenida, etc.). La información par/impar con la misma tipología que el nombre de la calle, confunde. Se puede pensar que las palabras par o impar forman parte del nombre de la calle (Ilustración 12).
- P.C.: Se utilizan sin criterio flechas hacia arriba o hacia abajo para indicar hacia delante. Esto parece ser debido a diferentes épocas de señalización.
- **P.A.: Para facilitar la comprensión de la información proporcionada, textual, pictográfica y/o numérica, tanto en un elemento concreto como en todo el intercambiador, se deben seguir criterios establecidos, en cuanto a ser uniforme, la misma en todos los elementos y con la misma apariencia en los diferentes formatos en que se proporcione.**

d) Otros soportes informativos

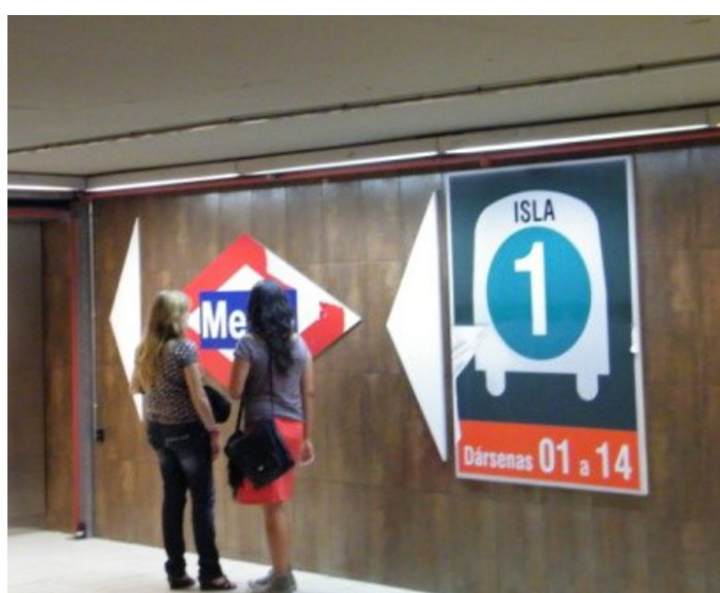


Ilustración 13

- P.C.: En la señalización de las islas se utiliza de forma inadecuada el pictograma de isla junto con una flecha no normalizada (Ilustración 13).



- **P.A.:** Para facilitar la comprensión de la información proporcionada, textual, pictográfica y/o numérica, tanto en un elemento concreto como en todo el intercambiador, se deben seguir criterios establecidos, en cuanto a ser uniforme, la misma en todos los elementos y con la misma apariencia en los diferentes formatos en que se proporcione.

4.2.3 Oficina de información

La oficina de información se encuentra en el vestíbulo que comunica el acceso al Metro con los accesos a las islas.

- **P.C.:** Desde los vestíbulos que dan acceso al intercambiador desde la calle, no es posible localizar con facilidad esta oficina, ya que la señalización sobre el itinerario a seguir es insuficiente.
- **P.A.:** Señalizar inequívocamente el itinerario completo para conseguir un entorno cómodo, accesible y de fácil comprensión.

4.3 Escaleras



Ilustración 14

En el caso de utilizar las escaleras fijas o móviles en los cambios de nivel en el recorrido a realizar (Ilustración 14), se observa en la señalización asociada a su uso las siguientes cuestiones:

En el recorrido a realizar, los cambios de un nivel se podrán realizar, en general, utilizando diferentes elementos (escaleras fijas o móviles, ascensores, etc.). Por tanto, se analiza en el informe la señalización utilizada para facilitar:

- la elección del elemento de comunicación vertical a utilizar,



- la localización e identificación de estos elementos, así como
- la información sobre los espacios a los que conducen o comunican dichas escaleras.

4.3.1 Localización

Generalmente estos elementos se localizan de forma visual por su presencia en el espacio, reforzándose con la señalización de los mismos. La elección del elemento de comunicación vertical a utilizar depende en gran medida de la facilidad de su localización.

- P.C.: No se señala la existencia de otros medios alternativos en el itinerario. Por lo cual aquellos que no se reconocen visualmente, son difíciles de localizar.
- **P.A.: Es necesario dar información sobre todas las alternativas al itinerario.**

4.3.2 Información.

- P.C.: La disposición de las flechas hacia arriba o hacia abajo junto a una escalera, pueden indicar la acción de subir o bajar, por tanto no se mantiene el mismo criterio que en otros espacios, donde estas flechas pueden indicar avanzar.
- **P.A.: Es necesario establecer un criterio único, respecto al uso de las flechas⁵.**

4.4 Ascensores

Los ascensores son los elementos de comunicación vertical que en principio resuelven la accesibilidad en los cambios de nivel en el itinerario. De ahí la importancia que la señalización asociada a su uso esté al alcance de todas las personas.

5 Orden de 28 de diciembre de 1999 por la que se aprueba la *Norma 8.1-IC. Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras*. Disponible en: [Pulse aquí para abrir el documento](#). [Consulta: 27-10-2015]

4.4.1 Localización



Ilustración 15

- P.C.: En la señalización de los itinerarios no se indican adecuadamente los medios alternativos de acceso. No hay señalización direccional suficiente para la localización de los ascensores, por lo tanto éstos solo son detectables visualmente y esto resulta insuficiente (Ilustración 15). Por otra parte, la estrategia de encaminamientos en las infraestructuras de transporte está dirigida a la utilización de escaleras fijas, no se contempla la señalización de los recorridos hasta los ascensores y escaleras mecánicas. Actualmente se está valorando la conveniencia de incorporar los encaminamientos en estos otros recorridos. Esto facilitaría la localización de estos elementos acompañado de una señalización adecuada.
- P.A.: Ver guía técnica⁶

6 Varios autores. (2015). *Guía técnica para la instalación de sistemas de encaminamiento en las infraestructuras de transporte público en la Comunidad de Madrid*. [Libro en línea]. Comunidad de Madrid, España. Disponible en: [Pulse aquí para abrir el documento](#). [Consulta: 27-10-2015]

4.4.2 Información



Ilustración 16

- P.C.: La señal de identificación del ascensor y el directorio de niveles de acceso se encuentran sobre el dintel del ascensor, en un solo panel, siendo la información excesiva y no suficientemente diferenciada para este lugar (Ilustración 16).
- **P.A.: Se recomienda priorizar la señal de identificación del ascensor y disponer el directorio de niveles a la altura de la vista, destacando el nivel en el que nos encontramos.**
- P.C.: La información que aparece en la botonera de la cabina, a veces, es difícil entender, por ejemplo para saber a qué planta debo dirigirme.
- **P.A.: En algunas ocasiones resulta conveniente repetir la información al cambiar de ámbito (exterior del ascensor/cabina). Se debe disponer siempre de**



un directorio de niveles adjunto a la botonera de cabina. En éste se deberá indicar también los espacios a los que se accede⁷.

4.5 Islas y Dársenas

En el esquema espacial de los intercambiadores, se repite la presencia de Islas que son espacios distribuidores donde se encuentra el conjunto de Dársenas o espacios de embarque o desembarque de los autobuses.

4.5.1 Isla

a) Acceso a la Isla: Recorrido hacia la dársena



Ilustración 17

- P.C.: Desde diferentes puntos de acceso a la isla, la señalización de la dársena queda oculta. Las dársenas están numeradas y señalizadas en el paramento adyacente al punto de acceso de la dársena (Ilustración 17).

7 Decreto 13/2007, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid, por el que se aprueba el *Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas*. Disponible en: [Pulse aquí para abrir el documento](#). [Consulta: 27-10-2015]

Documento Básico sobre Seguridad de Utilización y Accesibilidad, del Código Técnico de la Edificación. Disponible en: [Pulse aquí para abrir el documento](#). [Consulta: 27-10-2015]



- **P.A.:** Sería conveniente que la información del número de dársena pudiera verse también a distancia. Para ello se colocará perpendicularmente al sentido de la marcha (cuando sea preciso en banderola). El tamaño estará determinado por la distancia de lectura. Se recomienda que la ubicación de la información se coloque a una altura adecuada para una lectura a distancia, por encima de la línea de visión y teniendo en cuenta la presencia de otras personas en el mismo espacio.
- **P.A.:** Debe haber un plano general, ubicado en los diferentes puntos de acceso a la isla, que dé una información general sobre dársenas, salidas y puntos de interés. Además, debería disponerse un plano háptico por cada isla, próximo al punto de acceso, presentando el encaminamiento tal cual, la ubicación de dársenas y los límites del espacio visible. En caso de otras dependencias de interés (aseos, punto de información, venta de billetes, etc.), se especificarán mediante información tacto visual y pictográfica⁸.
- **P.A.:** Sería necesario un refuerzo continuo de la información desde la entrada del intercambiador hasta la dársena.

8 Comisión Braille Española. (2012). *Requisitos técnicos para la confección de planos accesibles a personas con discapacidad visual*. ONCE. Disponible en: [Pulse aquí para abrir el documento](#). [Consulta: 27-10-2015]

Decreto 13/2007, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid, por el que se aprueba el *Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. Norma 5, f)*. Disponible en: [Pulse aquí para abrir el documento](#). [Consulta: 27-10-2015]



Ilustración 18

- P.C.: La iluminación causa reflejos y sombras sobre los paneles de información, dificultando su lectura. Esto es debido a que el sistema de iluminación general no tiene en cuenta la colocación posterior de los paneles y viceversa (Ilustración 18).
- P.A.: Se debe cuidar la ubicación de los paneles en relación al sistema de iluminación general, y reforzarla en aquellos puntos que sea preciso para evitar sombras y reflejos.
- P.C.: En algunos paneles, la información no está organizada jerárquicamente y según secuencias de lectura lógicas. Se mezcla información de “Salidas”, “Descenso viajeros”, “Destinos”, etc. Además, su ubicación es a veces aleatoria y no planificada (“donde queda sitio”).(Ilustración 18)
- P.A.: Se debería organizar la información jerárquicamente, por orden de importancia, y de acuerdo a la secuencia de lectura lógica, sin mezclar diferentes tipos de información. Es conveniente unificar criterios de cómo se organiza y coloca la información. La señalización debe apoyar la secuencia tipo a seguir para tomar un autobús con un destino concreto.

- **P.A.:** Los encaminamientos hacia las dársenas deben direccionar desde el punto de acceso a la isla (las escaleras fijas y/o ascensores) hacia cada una de las puertas de embarque de la dársena.



Ilustración 19

- **P.C.:** En las islas, el pavimento de encaminamiento se encuentra próximo a las áreas de acceso a las dársenas, esto supone que en ocasiones las colas formadas por las personas que esperan la llegada del autobús, invadan dicho encaminamiento impidiendo su detección y seguimiento (Ilustración 19).



- P.A.: Se deben analizar otros modelos, por ejemplo aquellos que cuenten con un encaminamiento central.

Se sugiere el estudio y observación del comportamiento de las personas en la formación de colas o bien la posibilidad de utilizar algún recurso gráfico en el suelo que reconduzca dicho comportamiento⁹.

b) Área de acceso próximo a la dársena. Soportes de información

Se entiende por estas áreas, los espacios que, formando parte de la isla, se encuentran diferenciados y dan acceso directo a las dársenas.



Ilustración 20

- P.C.: La pantalla de información de las líneas se encuentra sobre el dintel de la puerta de la dársena. La lectura de la pantalla se ve dificultada, tanto por la presencia de personas en espera como por el tamaño en el que se presenta la información (Ilustración 20).

9 Denis, J., Pontille, D. (2010). *Petite Sociologie de la Signalétique. Les Couliesses des panneaux du metro*. Ed. Presses de l'ecole des mines.

- **P.A.:** Cuidar la ubicación de la pantalla de información para que en caso de exista una cola, las últimas personas puedan leerla.



Ilustración 21

- P.C.: La información sobre la dársena y los autobuses a los que da acceso, está sobre un hito a modo de columna. A media altura, el cartel con la información que relaciona la dársena con los números de los autobuses y sus destinos, solo permite su lectura desde una distancia próxima, debido al tamaño de letra (Ilustración 21).
- **P.A.:** Se debería tener en cuenta el tamaño de los caracteres en función de la distancia de lectura¹⁰ Véase, también, el anexo II de este documento.
 - P.C.: En alguna de las dársenas, el contraste entre el color identificativo de la misma y el negro del cartel es insuficiente (Ilustración 21).
 - **P.A.:** Véase el anexo III de este documento.

10 Norma DIN 1450:2013-04. Rotulación – Legibilidad

Norma ISO 3864-1. Graphical symbols -- Safety colours and safety signs -- Part 1: Design principles for safety signs and safety markings



- **P.A.: Sería recomendable repetir la información necesaria en los puntos de decisión del recorrido de acceso desde el vestíbulo principal hasta la dársena.**
- P.C.: La información del tablón de anuncios en la pared colindante a la puerta de la dársena no está actualizada y además no se corresponde con el tipo de información de estos elementos (avisos, llamadas de atención, incidencias, etc.).
- **P.A.: La información debe ser gestionada de forma que los contenidos sean los adecuados al uso y estén actualizados.**
- P.C.: Existen soportes publicitarios situados muy cerca de la señalización, por lo que se hace difícil localizar a simple vista la información necesaria para viajar
- **P.A.: Se debería establecer un área de respeto alrededor de los diferentes soportes de información, que impida disponer publicidad próxima que distorsione la percepción de la señalización. Esas áreas deberían estudiarse según ángulos de desviación visual y visión periférica. Para facilitar la identificación de cualquier tipo de panel informativo en el entorno es recomendable el uso de recursos como el contraste cromático (soporte-fondo) y formal, por ejemplo a través del tamaño.**



Ilustración 22



- P.C.: La vitrina de anuncios incluye información que no corresponde a su uso (mapa de metro, autobús, horarios, tarifas, etc.) y, además, ésta resulta excesiva para su comprensión (Ilustración 22).
- **P.A.: El uso al que se destina cada soporte debe ser respetado. Ejemplo: los tabloneros de anuncios sólo tendrán información temporal.**
- P.C.: En las dársenas no existen planos propios para informar sobre los recorridos de los autobuses. Se utilizan los de uso individual del pasajero, colocados en las vitrinas de anuncios, por ello son de difícil visualización (Ilustración 22).
- **P.A.: Los planos deberán ir en su propio soporte, adecuado a la información que presentan.**
- **P.A.: Es necesario realizar un estudio, desde el punto de vista del usuario, sobre la visualización de los planos y la facilidad de comprensión de su contenido, incluido las informaciones complementarias. Se tendrá cuenta: la selección de contenidos y su grado de pertinencia, la esquematización y secuencias de lectura de las informaciones, tamaños-distancia, lectura, contrastes, etc.**



Ilustración 23



- P.C.: En la pantalla de información de las horas de llegada, en formato digital, se completa con un reloj también digital. La utilización de diferentes informaciones horarias sobre el mismo soporte lleva a confusión (Ilustración 23).
- **P.A.: Diferenciar las informaciones horarias de acuerdo a su utilización (por color, tamaño, posición, etc.). Sería recomendable analizar la comprensión de las diferentes modalidades de información sobre el tiempo (digital, analógica, gráfica, etc.)**
- P.C.: La pantalla de información es actualizada, de acuerdo a los horarios de los autobuses, utilizando abreviaturas que pueden resultar de difícil comprensión.
- **P.A.: Se deberá comprobar el uso de abreviaturas porque entendemos que presenta dificultad para las personas con problemas cognitivos.**

c) Área de acceso inmediato a la dársena



Ilustración 24

- P.C.: Las puertas son de apertura automática por pulsación manual. Dicha apertura está restringida según sea posible o no el acceso al autobús, y se señala mediante una luz verde que advierte del acceso libre. No está claro el procedimiento a realizar y, además, el pulsador de la puerta no está señalizado y no contrasta con la pared donde se encuentra (Ilustración 24).



- **P.A.:** Este procedimiento debería estar indicado al menos por pictogramas (ej.: círculo verde con mano dentro) y asegurar el contraste del pulsador con el paramento donde se encuentra. Como alternativa preferible, podría disponerse un sensor de presencia para que se abra automáticamente cuando ya está el autobús.
- P.C.: El vidrio de la puerta está señalizado con el número de la dársena con un contraste cromático insuficiente.
- **P.A.:** Se deben señalar las puertas de vidrio¹¹

4.5.2 Dársena

Las dársenas son los espacios del intercambiador destinados al embarque y desembarque de los autobuses. Por su proximidad a estos y el riesgo que conlleva esta actividad, la señalización es fundamental.

a) Área de aproximación a los autobuses

En el área de aproximación a los autobuses, la utilización de pavimentos táctiles debe respetar el RD1544/2007, de 23 de noviembre¹². Sin embargo en la puesta en práctica encontramos algunos problemas recurrentes:

- P.C.: En el acceso al autobús, resulta difícil definir la banda de encaminamiento, de 40 cm ancho con las piezas de pavimento de 30x30cm, y además la banda de señalización de borde, cuyo ancho se fija en función de la velocidad del transporte. En

11 Decreto 13/2007, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid, por el que se aprueba el *Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas*. Disponible en: [Pulse aquí para abrir el documento](#). [Consulta: 27-10-2015]

12 Real Decreto 1544/2007, de 23 de noviembre, por el que se regulan las *Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad. ANEXO I Condiciones básicas de accesibilidad al ferrocarril. Punto 1.8.3 Información dinámica*. Texto consolidado disponible en: [Pulse aquí para abrir el documento](#). [Consulta: 27-10-2015]



muchas ocasiones se produce un empaste entre los diferentes pavimentos utilizados en un área tan pequeña.

- P.C.: Para salir desde el autobús: la banda transversal de advertencia (de acanaladura de 120 cm), en algunos sitios es de 200 cm siguiendo el mismo criterio que intercambiadores exteriores (por ejemplo en la estación Sur Méndez Álvaro, ahora en remodelación).
- **P.A.: Ver guía técnica¹³**

b) Área de acceso inmediato a la isla desde la dársena (recorrido de salida hacia el vestíbulo)

- P.C: Desde el desembarco en la dársena y el acceso a la isla, no existe señalización visible del itinerario de salida.
- **P.A.: Se deben señalar los itinerarios de salida de manera visible desde cada una de las puertas de acceso a la isla.**
- P.C.: No existe información sobre otros contenidos como incidencias, operativa de servicios, destinos, tiempos de espera, etc. en la isla. Actualmente dicha información solo se facilita en el área de acceso a dársenas.
- **P.A.: Repetir la información necesaria en los lugares concretos a los que se refiere, sin perjuicio de que se haya proporcionado en un espacio más general.**

13 Varios autores. (2015). *Guía técnica para la instalación de sistemas de encaminamiento en las infraestructuras de transporte público en la Comunidad de Madrid*. (p. 23) [Libro en línea]. Comunidad de Madrid, España. Disponible en: [Pulse aquí para abrir el documento](#). [Consulta: 27-10-2015]



5 NORMATIVA LEGAL Y NORMATIVA TÉCNICA

5.1 Normativa legal

- Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. Organización de Naciones Unidas. Nueva York, 2006.
- **Real Decreto 1544/2007, de 23 de noviembre**, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad.
- **Decreto 13/2007, de 15 de marzo**, del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas.
- **Real Decreto 505/2007, de 20 de abril**, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
- **Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre**, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.

5.2 Normativa técnica

- Norma UNE 170002:2009 Requisitos de Accesibilidad para la rotulación. AENOR 2009.
- NORMA 8.1-IC Señalización vertical
- Norma DIN 1450:2013 Rotulación-Legibilidad
- ISO/TC 145/SC1 Public information symbols
- Norma UNE-ISO 21542 Edificación. Accesibilidad del entorno construido.



6 BIBLIOGRAFÍA

- E.I.S. Technosite. (2009). *Accesibilidad y Capacidades cognitivas. Movilidad en el entorno urbano. Vialidad, transporte y edificios públicos*. [Libro en línea]. Fundación ONCE. Disponible en: [Pulse aquí para abrir el documento](#). [Consulta: 27-10-2015]
- Aena. (2012). *Manual Técnico para la Accesibilidad Aeroportuaria*. Aena Aeropuertos, S.A.
- Aena. (2012). *Manual Normativo de Señalización Aeroportuaria*. Aena Aeropuertos, S.A.
- Belinchón, M., Casas, S., Díez C., Tamarit, J., (2014). *Accesibilidad cognitiva en los centros educativos*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (Ed.). Madrid. Colección Guías prácticas de orientaciones para la inclusión educativa.
- García, D. (2011). Capítulo 2. Diseños de sistemas de orientación espacial: Wayfinding. En: Varios autores, *Accesibilidad universal y Diseño para todos. Arquitectura y Urbanismo* (pp. 36-57). Madrid: Fundación ONCE. Disponible en: [Pulse aquí para abrir el documento](#). [Consulta: 27-10-2015]
- Augé, M. (2006). *Los no lugares. Espacios del anonimato: antropología sobre modernidad*. Ed. Gedisa.
- E.I.S. Technosite, García, D. y Palao, S. (2011). *Pautas de diseño de pictogramas para todas las personas* [Libro en línea]. Fundación ONCE. Proyecto de biblioteca digital de recursos gráficos orientativos en accesibilidad cognitiva urbana. Disponible en: [Pulse aquí para abrir el documento](#). [Consulta: 27-10-2015]



7 ANEXO I. TIPOGRAFÍAS RECOMENDADAS

TIPOGRAFÍAS RECOMENDADAS PARA SU APLICACIÓN EN PROYECTOS DE SEÑALIZACIÓN

Denominación internacional de la tipografía	Muestra
Parisine	abcdefghijklmnopqrstuvxyz ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
Frutiger	abcdefghijklmnopqrstuvxyz ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
Dsignes	abcdefghijklmnopqrstuvxyz ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
Roadggek	abcdefghijklmnopqrstuvxyz ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
TERN	A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
Wayfindings Sans	



8 ANEXO II. TAMAÑO TIPOGRÁFICO SEGÚN DISTANCIA DE LECTURA

Los factores fundamentales que afectan a la legibilidad de un texto son tanto subjetivos, o propios de cada persona (de orden físico, fisiológico y psicológico) como ambientales, tales como la distancia de lectura, el tamaño tipográfico de los caracteres, el contraste cromático o las condiciones de iluminación.

Estos factores determinan la capacidad visual de cada persona y variará en función de la edad o las limitaciones visuales posibles. Es lo que se conoce como **agudeza visual (AV)** y puede objetivarse mediante una prueba o examen (el más utilizado es que se basa en el optotipo “E de Snellen”) para determinar las letras más pequeñas que una persona puede leer en una tabla o tarjeta estandarizada y sostenida a una distancia predeterminada.

La estandarización se basa en que la resolución más fina que realiza un ojo tipo (al que se le asigna una AV de 1,0) le permite ver un trazo situado a una distancia de 1 metro, cuando subtende en su retina un ángulo de un minuto de grado sexagesimal ($1'$). Lo cual, trasladado a la letra “E de Snellen” (en la que, por diseño, tanto los tres trazos horizontales como los dos espacios entre ellos tienen el mismo grosor) situada a una distancia de 1 m, el ángulo debe ser de $5'$ y, por tanto, el tamaño tipográfico base “E” de 1,45 mm (para AV 1,0).

A partir de aquí y mediante razones de proporcionalidad, se obtienen el resto de agudezas visuales, que típicamente estarán en el rango entre 0 y $1,0^{14}$.

Así pues, conocido y precisado el concepto de agudeza visual, el diseñador en los sistemas de orientación espacial, lo tomará como un dato. En efecto, en función de los usos o

¹⁴ Agudezas visuales que presentan una condición determinante en la vida cotidiana

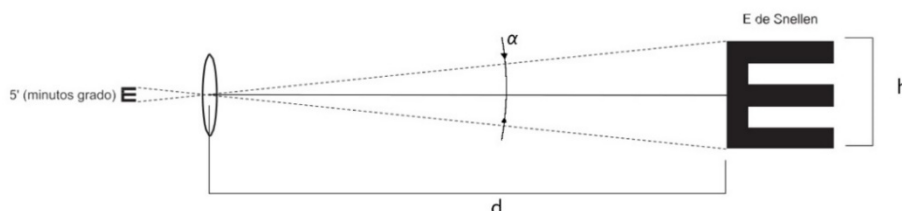
- AV 1,0: personas con visión que no necesita apoyos.
- Hasta AV 0.5: visión que permite conducir. Una AV inferior implica la retirada del permiso de conducir.
- Inferior a AV 0.1: máxima agudeza para poder inscribirse en ONCE.
- AV 0.05: agudeza próxima a la pérdida de visión total.



funciones del espacio donde se ubique el texto, el diseñador ha de tomar como parámetro la agudeza visual que presupone en el lector, así como la distancia de observación del texto, para, de este modo, obtener una medida del tamaño de los caracteres a utilizar.

El cálculo tomará como base los 5' subtendidos en la retina por la "E de Snellen" (AV 1,0) para (mediante óptica geométrica asociada al fenómeno de la visión y cálculos trigonométricos sencillos) obtener un valor que, corregido mediante proporcionalidad inversa con el parámetro prefijado de agudeza visual, arrojará como resultado el tamaño teórico de los caracteres a utilizar.

Tamaño de la "E de Snellen" en función de la agudeza visual y la distancia de lectura



Como

$$\tan (\alpha / 2) = (h / 2) / d$$

entonces

$$h = 2 \cdot d \cdot \tan (\alpha / 2)$$

Siendo,

$$\alpha = 5' / 60 \cong 0.083^\circ \text{ (grados sexagesimales)}$$

Sustituyendo,

$$h = 2 \cdot d \cdot \tan (0.083 / 2) \cong 0,00145 \cdot d$$

A partir de aquí, puede incluirse la condición de proporcionalidad inversa entre el tamaño de la letra y la agudeza visual, de modo que:

$$\text{Tamaño de la "E de Snellen"} = (0,00145 \cdot d) / AV$$

Finalmente, para facilitar el manejo de unidades, escribimos de otra manera la fórmula anterior para poder introducir la distancia de visualización en metros y obtener el tamaño de la letra en milímetros:

$$\text{Tamaño de la "E de Snellen" (en mm)} = (1,45 \cdot d) / AV$$

d, expresada en metros



9 ANEXO III. CÁLCULO DEL CONTRASTE CROMÁTICO

La norma UNE-ISO 21542, en su página 143, especifica que “El empleo adecuado del contraste visual entre colores y/o superficies adyacentes, permite a las personas con deficiencia visual obtener la información que necesitan, y también ayuda a todos los usuarios a desplazarse, a identificar características, y a comunicarse con otras personas.

Las personas con deficiencia visual pueden ser incapaces de percibir algunos o todos los colores. No obstante, muchas personas con deficiencia visual pueden percibir la luz y la oscuridad. La cantidad de luz que refleja la superficie, o su valor de reflectancia de la luz (LRV) es la característica principal de una superficie, que parece estar relacionada con la capacidad de las personas con visión reducida de identificar diferencias de color. Las diferencias de tono (la naturaleza del color) o de chroma (la intensidad del color), por si solas, no proporcionan el contraste visual adecuado.”

a) Valores de contraste adecuados

ISO 21542:2011:

- valor recomendado entre superficies grandes = 30% (por ejemplo, suelo-pavimento podotáctil).
- valor recomendado para textos = 60% (por ejemplo, señal-texto).

UNE 170002:

- valor recomendado entre figura y fondo = 60% (por ejemplo, señal-paramento o señal-texto).

b) Valores de reflectancia

De los diversos sistemas habituales de codificación de color por medio de muestrarios (RAL, PANTONE y NCS), únicamente NCS (Natural Color System) proporciona valores de reflectancia para los colores de su muestrario. Por lo que es necesario disponer de este



muestrario y de su Tabla de reflectancias (NCS Translation Table. Lightness) para poder realizar un cálculo riguroso del valor de contraste visual entre dos colores.

c) Procedimiento de cálculo

Los valores de reflectancia permiten obtener el porcentaje de contraste entre dos colores aplicando el siguiente algoritmo:

$$C = (R_{max} - R_{min} / R_{max} + R_{min}) \times 100$$

Siendo,

C: contraste, expresado en %.

R_{max}: Reflectancia máxima, es decir, color más claro.

R_{min}: Reflectancia mínima, es decir, color más oscuro.