

Unión Internacional de Telecomunicaciones

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

F.921

(08/2018)

SERIE F: SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN NO
TELEFÓNICOS

Accesibilidad y factores humanos

**Sistema de navegación de redes interior y
exterior basado en audio para personas con
deficiencia visual**

Recomendación UIT-T F.921

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE F
SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN NO TELEFÓNICOS

SERVICIO TELEGRÁFICO	
Métodos de explotación del servicio público internacional de telegramas	F.1–F.19
La red géntex	F.20–F.29
Conmutación de mensajes	F.30–F.39
El servicio internacional de telemensajes	F.40–F.58
El servicio internacional télex	F.59–F.89
Estadísticas y publicaciones relativas a los servicios telegráficos internacionales	F.90–F.99
Servicios de telecomunicación a horas fijas y arrendados	F.100–F.104
Servicio de telefotografía	F.105–F.109
SERVICIO MÓVIL	
Servicio móvil y servicios por satélite con destinos múltiples	F.110–F.159
SERVICIOS DE TELEMÁTICA	
Servicio facsímil público	F.160–F.199
Servicio teletex	F.200–F.299
Servicio videotex	F.300–F.349
Aspectos generales de los servicios de telemática	F.350–F.399
SERVICIOS DE TRATAMIENTO DE MENSAJES	F.400–F.499
SERVICIOS DE DIRECTORIO	F.500–F.549
COMUNICACIÓN DE DOCUMENTOS	
Comunicación de documentos	F.550–F.579
Interfaces de comunicación de programación	F.580–F.599
SERVICIOS DE TRANSMISIÓN DE DATOS	F.600–F.699
SERVICIOS AUDIOVISUALES	F.700–F.799
SERVICIOS DE LA RDSI	F.800–F.849
TELECOMUNICACIÓN PERSONAL UNIVERSAL	F.850–F.899
ACCESIBILIDAD Y FACTORES HUMANOS	F.900–F.999

Para más información, véase la Lista de Recomendaciones del UIT-T.

Recomendación UIT-T F.921

Sistema de navegación de red interior y exterior basado en audio para personas con deficiencia visual

Resumen

En la Recomendación UIT-T F.921 se explica cómo pueden diseñarse sistemas de navegación de red basados en audio para que sean integradores y satisfagan las necesidades de las personas con deficiencia visual. En la Recomendación UIT-T F.921 se adopta un enfoque independiente de la tecnología definiendo las características funcionales del sistema. El objetivo es ofrecer a los diseñadores de sistemas de navegación de red basados en audio la información que necesitan en las primeras fases de desarrollo para prever y superar cualquier restricción o dificultad que impida a los usuarios con dificultades de visión utilizar plena e independientemente el entorno creado. En la Recomendación UIT-T F.921 se explica cómo adaptar la experiencia del usuario en sistemas de navegación de red basados en audio y velar por la interoperabilidad de esos sistemas. En la Recomendación UIT-T F.921 se observa que, al satisfacer las necesidades de usuarios con deficiencia visual, los sistemas de navegación de red basados en audio también pueden ayudar a personas con otro tipo de discapacidad, con discapacidades relacionadas con la edad, con necesidades específicas y a todo el mundo en general.

Esta revisión contiene actualizaciones procedentes de la aplicación práctica de esta Recomendación, además de otras aclaraciones y correcciones.

Historia

Edición	Recomendación	Aprobación	Comisión de Estudio	ID único*
1.0	ITU-T F.921	2017-03-01	16	11.1002/1000/13185
2.0	ITU-T F.921 (V2)	2018-08-29	16	11.1002/1000/13662

Palabras clave

Accesibilidad, basado en audio, sistema de navegación de red, personas con discapacidad.

* Para acceder a la Recomendación, sírvase digitar el URL <http://handle.itu.int/> en el campo de dirección del navegador, seguido por el identificador único de la Recomendación. Por ejemplo, <http://handle.itu.int/11.1002/1000/11830-en>.

PREFACIO

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones y de las tecnologías de la información y la comunicación. El Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T) es un órgano permanente de la UIT. Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución 1 de la AMNT.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

NOTA

En esta Recomendación, la expresión "Administración" se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

La observancia de esta Recomendación es voluntaria. Ahora bien, la Recomendación puede contener ciertas disposiciones obligatorias (para asegurar, por ejemplo, la aplicabilidad o la interoperabilidad), por lo que la observancia se consigue con el cumplimiento exacto y puntual de todas las disposiciones obligatorias. La obligatoriedad de un elemento preceptivo o requisito se expresa mediante las frases "tener que, haber de, hay que + infinitivo" o el verbo principal en tiempo futuro simple de mandato, en modo afirmativo o negativo. El hecho de que se utilice esta formulación no entraña que la observancia se imponga a ninguna de las partes.

PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente Recomendación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT no ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB en la dirección <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© UIT 2019

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

	Página
1 Alcance	1
2 Referencias	1
3 Definiciones	1
3.1 Términos definidos en otros documentos	1
3.2 Términos definidos en esta Recomendación	2
4 Abreviaturas y acrónimos	3
5 Convenios	3
6 Principios de diseño	3
7 Principios de validación	3
8 Direcciones	3
9 Instrucciones sonoras	4
9.1 Componentes de una instrucción sonora	4
9.2 Instrucciones sonoras – Clasificación	4
10 Elementos específicos, hitos y objetos	5
10.1 Entradas y salidas	5
10.2 Pasos	5
10.3 Puntos decisivos	5
10.4 Indicadores táctiles en el pavimento	6
10.5 Escaleras mecánicas	6
10.6 Escaleras	6
10.7 Ascensores	7
10.8 Puertas y barreras de acceso	7
10.9 Plataformas	7
11 Estaciones de ferrocarril	8
12 Características de aplicación móvil	8
Apéndice I – Ejemplos de instrucciones sonoras	9
Bibliografía	10

Introducción

En esta Recomendación se explica cómo pueden diseñarse sistemas de navegación de red basados en audio para que sean integradores y satisfagan las necesidades de las personas con dificultades de visión. En esta Recomendación se adopta un enfoque independiente de la tecnología definiendo las características funcionales del sistema.

El objetivo es ofrecer a los diseñadores de sistemas de navegación de red basados en audio la información que necesitan en las primeras fases del desarrollo para prever y superar cualquier restricción o dificultad que impida a los usuarios utilizar plena e independientemente el entorno creado. Si bien los sistemas de navegación de red basados en audio existentes utilizan tecnologías móviles para ofrecer a los usuarios hardware y orientaciones de manera eficiente, efectiva y satisfactoria y las normas sobre compatibilidad e interoperabilidad de las tecnologías móviles puede servir de base para fomentar la navegación basada en audio, en esta Recomendación se explica cómo acomodar la experiencia del usuario con los sistemas de navegación de red basados en audio integradores (SNRAI) y garantizar su interoperabilidad. En esta Recomendación se observa que, al satisfacer las necesidades de las personas con deficiencia visual, los SNRAI también pueden reportar beneficios a las personas con otros tipos de discapacidad, con discapacidades consecuentes de la edad y con necesidades específicas, así como al público en general. Esta Recomendación puede aplicarse a los SNRAI en diversos entornos creados, incluso en marcos urbanos o rurales.

NOTA – En esta Recomendación sobre sistemas de navegación de red basados en audio no se consideran los requisitos particulares de las personas con discapacidades o deficiencias auditivas.

Recomendación UIT-T F.921

Sistema de navegación de red interior y exterior basado en audio para personas con deficiencia visual

1 Alcance

En esta Recomendación se especifican los requisitos para el diseño de sistemas de navegación de red basados en audio integradores (SRNAI) para adaptarlos a las necesidades de los usuarios con deficiencia visual y de los usuarios con diversas características y capacidades. El objetivo de esta Recomendación es ayudar a los profesionales del diseño a crear un entorno integrador gracias a los SRNAI que aumentan el entorno físico dando a los usuarios información en audio sobre el entorno. En esta Recomendación no se tienen en cuenta los requisitos particulares de las personas con discapacidades o deficiencias auditivas.

Además, si bien en esta Recomendación se reconoce la necesidad de que el usuario pueda determinar en qué idioma recibe el servicio de navegación de red basado en audio, queda fuera del alcance de esta Recomendación la definición de soluciones concretas. Se insta a los implementadores a garantizar que las instrucciones sean accesibles y comprensibles para el mayor número de usuarios posible y a prever que la utilización pueda hacerse en un amplio conjunto de idiomas. Entre otras cosas, los trabajos futuros se dedicarán a este tema y a explorar las posibilidades de utilización de la metacodificación para crear un sistema de traducción flexible y centrado en el usuario.

2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes. En esta Recomendación, la referencia a un documento, en tanto que autónomo, no le otorga el rango de una Recomendación.

[ISO 23599:2012] ISO 23599:2012, *Assistive products for blind and vision-impaired persons – Tactile walking surface indicators.*

3 Definiciones

3.1 Términos definidos en otros documentos

En esta Recomendación se utilizan los siguientes términos definidos en otros documentos:

3.1.1 accesibilidad [b-UIT-T F.791]: grado de disponibilidad de un producto, un dispositivo, un servicio o un entorno (virtual o real) para el mayor número posible de personas.

3.1.2 discapacidad [b-UIT-T F.791]: toda restricción o incapacidad para realizar una función o actividad de la manera o en la medida en que se considera normal o aceptable, resultante de una deficiencia o reducción de la capacidad, que puede ser permanente o temporal.

3.1.3 deficiencia [b-UIT-T F.791]: cualquier pérdida o anomalía estructural o funcional de carácter psicológico, fisiológico o anatómico.

3.1.4 persona con discapacidad consecuente a la edad [b-UIT-T F.791]: con la edad las personas suelen perder capacidades cognitivas y físicas como consecuencia del mismo proceso de

envejecimiento, por ejemplo, pérdida de visión, sordera en diversos grados, reducción de la movilidad o pérdida de capacidades cognitivas.

3.1.5 personas con necesidades específicas [b-UIT-T F.791]: incluye a las personas con discapacidad (PcD), las personas que no saben leer y escribir, las personas con discapacidades de aprendizaje, los niños, los indígenas, las personas mayores con discapacidades consecuentes a la edad y toda persona con alguna discapacidad temporal.

3.1.6 características de accesibilidad de la plataforma [b-UIT-T F.791]: funcionalidad de accesibilidad prescrita por una norma sobre una plataforma de hardware/software concreta.

3.2 Términos definidos en esta Recomendación

En esta Recomendación se definen los siguientes términos:

3.2.1 alerta sonora: señal sonora diseñada para anteceder a las instrucciones sonoras.

3.2.2 instrucción sonora: mensaje sonoro que da instrucciones y orientaciones de señalización a los usuarios de sistemas de navegación de red basados en audio (SNRAI).

3.2.3 coordenadas cardinales: medio de comunicación de la dirección al usuario basado en los puntos de una brújula, donde con "Norte" se indica el punto justo delante del usuario.

3.2.4 dirección según la esfera del reloj: medio de comunicación de la dirección al usuario por referencia a la posición de las horas en un reloj analógico, donde con las 12 en punto se indica el punto justo delante del usuario.

3.2.5 delimitador contable: palabra o frase que utiliza números para comunicar direcciones, por ejemplo, el primer (pasillo).

3.2.6 punto decisivo: cruce o intersección de un camino (por ejemplo, en una estación, el camino hacia la barrera de acceso para los pasajeros que se van y la barrera de acceso para los pasajeros que llegan).

3.2.7 dirección por grados: medio de comunicación de la dirección al usuario por referencia a los grados de una circunferencia, donde con 0° se indica el punto justo delante del usuario.

3.2.8 delimitador descriptivo: palabra o frase que describe un objeto o una característica del entorno para comunicar la dirección, por ejemplo, el (pasillo) inferior.

3.2.9 delimitador direccional: palabra o frase que suele ir detrás de un verbo y comunica la dirección, por ejemplo, a la izquierda.

3.2.10 marco de referencia egocéntrico: marco de referencia en el que la distribución espacial y la orientación se comunican en función de la situación y el punto de vista del usuario.

3.2.11 sistema de navegación de red basado en audio integrador (SNRAI): tecnologías empleadas para aumentar el entorno físico dando a los usuarios información sonora sobre ese entorno.

3.2.12 alerta de notificación de trayecto completado: secuencia de tres breves notas ascendentes y de igual duración que indica que se ha completado el trayecto programado. Diferente de las alertas del sistema operativo del dispositivo móvil.

3.2.13 hito: elemento del entorno físico, por ejemplo, una columna aislada.

3.2.14 alerta de notificación: secuencia de dos breves notas de igual duración que precede a las alertas sonoras y las instrucciones sonoras para indicar al usuario que en breve va a recibir una alerta o instrucción sonoras. Diferente de las alertas del sistema operativo del dispositivo móvil.

3.2.15 objeto: elemento pequeño del entorno físico, por ejemplo, botón de llamada del ascensor.

3.2.16 ortogonal: medio de comunicación de la dirección al usuario, diferente del método "por grados" y que se basa en ángulos de 90° con respecto al punto situado justo delante del usuario.

3.2.17 paso: camino que permite ir de un punto a otro, por ejemplo, un pasillo, una rampa, un túnel, un túnel subterráneo, unas escaleras mecánicas, unas escaleras o un ascensor, un cruce vial o peatonal.

3.2.18 persona con discapacidad: persona con deficiencias físicas o mentales que afectan gravemente y a largo plazo su capacidad para llevar a cabo actividades cotidianas normales.

NOTA – En [b-UNCRPD] se enuncian los derechos de las personas con discapacidad.

3.2.19 plataforma: artilugio que permite el acceso a vehículos montados sobre raíles.

3.2.20 dirección proporcional: medio de comunicación de la dirección al usuario, diferente de la "esfera del reloj" o "por grados", y que utiliza términos como "recto", "de frente", "izquierda" y "derecha".

3.2.21 segmento: zona particular de un entorno, por ejemplo, vestíbulo de una estación ferroviaria.

3.2.22 delimitador secuencial: palabra o frase que limita la relación de un objeto para comunicar la dirección, por ejemplo, tras (la puerta).

3.2.23 deficiencia visual: pérdida de visión que no puede corregirse con gafas, lentillas, medicación o cirugía. La pérdida de visión puede consistir en la disminución de la agudeza visual, defectos en el campo de visión central o periférico o la disminución de la sensibilidad al contraste.

4 Abreviaturas y acrónimos

Esta Recomendación hace uso de las siguientes abreviaturas y acrónimos:

SRNAI Sistema de navegación de red basado en audio integrador

PcD Persona con discapacidad

5 Convenios

En esta Recomendación se utilizan los siguientes convenios. Con el verbo "deber" se indican los requisitos fundamentales para la conformidad con esta Recomendación. Con el verbo "poder" se indican los requisitos facultativos, no esenciales para la conformidad con esta Recomendación.

6 Principios de diseño

Los principios de diseño e interoperabilidad de los SNRAI deben implicar al usuario en los procesos de diseño, desarrollo y validación en un entorno real. Los usuarios deben contribuir a la identificación de la situación de los principales puntos de interés, elementos clave y caminos seguros y cómodos. El camino debe dividirse en función de segmentos definidos e hitos y ser lo más accesible posible. En la cláusula 9 se definen los contenidos, la terminología y la clasificación empleados en las instrucciones sonoras.

7 Principios de validación

Los principios de validación e interoperabilidad de los SNRAI deben comprender pruebas de la instalación, la configuración, la usabilidad y la accesibilidad.

8 Direcciones

Las direcciones deben comunicarse utilizando un marco de referencia egocéntrico que transmite las direcciones globales y las alertas según un método de esfera de reloj, por grados, proporcional u ortogonal, según se define en la cláusula 3.2. Se utilizará el camino más accesible.

NOTA – Puede utilizarse un marco de referencia allocéntrico, que comunica las direcciones globales y las alertas en función de coordenadas cardinales ([b-Chen, 2015]; [b-Kalia, 2010]) (como se define en la cláusula 3.2.3).

9 Instrucciones sonoras

Las instrucciones sonoras y las alertas sonoras deben ser claras, inequívocas, efectivas y seguras ([b-Allen, 2000]; [b-Kulyukin, 2008]). El pilotaje o encadenamiento de las rutas debe permitir que las instrucciones se refieran a segmentos concretos de cada ruta. Se debe utilizar la ruta más accesible.

9.1 Componentes de una instrucción sonora

Una instrucción sonora debe contener los elementos especificados en las cláusulas 9.1.1 a 9.1.3.

NOTA – En el Apéndice I se muestran dos ejemplos de instrucción sonora con los elementos indicados en esta cláusula.

9.1.1 Verbos

Los verbos se utilizan para comunicar las acciones que hay que realizar, por ejemplo, "caminar".

9.1.2 Información de orientación

La información de orientación se utiliza para comunicar la situación del usuario en relación con su entorno, por ejemplo, "se está acercando a". La información de orientación debe hacer referencia a elementos del entorno físico y de la ruta, lo que comprende los segmentos (3.2.21), los pasos (3.2.17), los puntos decisivos (3.2.6), los hitos (3.2.13) y los objetos (3.2.15).

9.1.3 Información de dirección

La información de dirección se emplea para comunicar direcciones al usuario. La información de dirección debe utilizar delimitadores direccionales (3.2.9), delimitadores contables (3.2.5), delimitadores secuenciales (3.2.22) y delimitadores descriptivos (3.2.8).

9.2 Instrucciones sonoras – Clasificación

Las instrucciones sonoras se clasifican [b-Gaunet, 2005] según las categorías indicadas en las cláusulas 9.2.1 a 9.2.8.

9.2.1 Instrucciones de inicio de ruta

Definen el punto de partida de la ruta y el tipo de entorno e identifican la orientación del usuario, por ejemplo, "Bienvenido a la estación central. Se encuentra en el vestíbulo principal. Para llegar a su tren, camine hasta llegar a las barreras de acceso".

9.2.2 Instrucciones de fin de ruta

Definen el punto donde termina la ruta, informan a los usuarios de que han llegado a su destino y de que las instrucciones sonoras han llegado a su fin, por ejemplo, "Ha salido de la estación central. Se encuentra en la acera oriental de la calle Alfa frente al Ayuntamiento".

9.2.3 Instrucciones directivas durante la progresión

Definen la dirección hasta el siguiente segmento, paso, punto decisivo, hito u objeto, por ejemplo, "al pie de las escaleras, tuerza a la izquierda y siga recto hasta la barrera de acceso".

9.2.4 Instrucciones directivas durante la progresión de confianza

Confirman a los usuarios que están siguiendo la ruta correspondiente a las instrucciones sonoras, por ejemplo, "siga recto" y deben comunicarse cada 10 m cuando la ruta carezca de cambios de dirección o puntos decisivos y cuando el usuario del SNRAI no haya configurado el sistema para recibir esas notificaciones con menos frecuencia.

9.2.5 Instrucciones directivas durante la progresión de orientación

Comunican un cambio de dirección antes de llegar a un elemento del entorno, por ejemplo, "al llegar a la próxima intersección con pavimento táctil, siga el camino con pavimento táctil torciendo a la izquierda".

9.2.6 Alertas de situación del próximo elemento del entorno

Comunican información sobre la situación del próximo elemento del entorno, por ejemplo, "la escalera mecánica de bajada se sitúa a la izquierda".

9.2.7 Alertas sobre elementos del entorno

Comunican información sobre elementos del entorno cercanos al usuario, por ejemplo, "se está acercando a la escalera mecánica", "se está acercando a la escalera".

9.2.8 Alertas sobre la situación actual

Comunican información sobre la distribución espacial del entorno y la posición del usuario dentro del mismo.

10 Elementos específicos, hitos y objetos

En esta cláusula se incluye una serie de puntos decisivos, hitos y objetos ante los que han de facilitarse instrucciones y alertas concretas. Las instrucciones sonoras han de darse para las rutas más accesibles.

10.1 Entradas y salidas

Las instrucciones sonoras de un SNRAI deben:

- utilizar las entradas y salidas más accesibles;
- permitir a los usuarios escoger su entrada y su salida;
- ofrecer información sobre el tipo, el tamaño y la configuración de apertura de las puertas;
- ofrecer información sobre la posición y el tipo de las puertas y los controles operativos.

10.2 Pasos

Las instrucciones sonoras de un SNRAI deben:

- utilizar el paso más accesible;
- permitir a los usuarios escoger su paso;
- ofrecer información sobre el tipo y las dimensiones del paso;
- informar a los usuarios de las curvas que pueda haber en el paso;
- cuando proceda, aconsejar a los usuarios en qué lado del paso conviene que permanezcan en función de su destino, cuando en el camino la gente se displace en los dos sentidos.

10.3 Puntos decisivos

Las instrucciones sonoras de un SNRAI deben:

- comunicarse en todos los puntos decisivos;
- utilizar los puntos decisivos más accesibles;
- permitir a los usuarios escoger sus puntos decisivos;
- ofrecer información sobre el tipo, el tamaño y la configuración de los puntos decisivos.

10.4 Indicadores táctiles en el pavimento

Hay dos tipos de indicadores táctiles en el pavimento [ISO 23599:2012], a saber, los indicadores direccionales y los de aviso.

10.4.1 Indicadores de aviso en el pavimento

Estos indicadores se utilizan para avisar de que hay un peligro para los viandantes.

10.4.2 Indicadores direccionales en el pavimento

Estos indicadores se utilizan para dar direcciones.

Las instrucciones sonoras de un SNRAI deben:

- comunicarse al llegar a todo indicador en el pavimento;
- utilizar la ruta con indicadores en el pavimento más accesible;
- ofrecer información sobre el tipo, las dimensiones y la configuración de los indicadores en el pavimento.

NOTA – Algunos indicadores táctiles en el pavimento indican la proximidad de plataformas.

10.5 Escaleras mecánicas

Las instrucciones sonoras de un SNRAI deben:

- permitir al usuario localizar la escalera mecánica;
- indicar la proximidad de una escalera mecánica;
- indicar el sentido del movimiento de la escalera mecánica;
- indicar el número de escaleras mecánicas, cuando hay más de una;
- indicar el sentido de movimiento de cada escalera mecánica de un grupo;
- indicar la localización del pasamanos;
- cuando proceda, indicar en qué lado de la escalera mecánica los usuarios permanecen quietos;
- indicar la anchura/longitud relativa de la escalera mecánica;
- indicar la dirección que se habrá de tomar al final de la escalera mecánica.

La proximidad de una escalera mecánica se debe indicar en las instrucciones sonoras a 6 ± 1 m de la escalera mecánica.

10.6 Escaleras

Las instrucciones sonoras de un SNRAI deben:

- permitir a los usuarios localizar las escaleras;
- indicar la proximidad de una escalera;
- indicar el sentido de la escalera;
- indicar el número de escalones;
- indicar la situación del descansillo dentro de la escalera;
- indicar la situación del pasamanos;
- cuando proceda, indicar qué lado de la escalera utilizan los usuarios para subir o bajar;
- indicar la anchura/longitud relativa de la escalera;
- indicar la dirección que se habrá de tomar al final de la escalera;
- cuando proceda, anunciar que la escalera tiene contrahuellas abiertas.

NOTA – Sólo se ha de indicar el número de escalones cuando es inferior a 12.

La proximidad de una escalera se debe indicar en las instrucciones sonoras a 6 ± 1 m del primer escalón.

10.7 Ascensores

Las instrucciones sonoras de un SNRAI deben:

- permitir al usuario localizar el ascensor;
- indicar la proximidad de un ascensor;
- indicar el número de ascensores;
- indicar la localización de los botones de llamada fuera del ascensor;
- describir las dimensiones del ascensor;
- indicar la localización de los botones dentro del ascensor;
- indicar qué botón apretar para llegar a los distintos niveles;
- indicar la dirección que se habrá de tomar al salir del ascensor.

La proximidad de un ascensor se debe indicar en las instrucciones sonoras a 6 ± 1 m del ascensor.

Los anuncios sonoros de los ascensores, por ejemplo, el ascensor que va a llegar, el sentido en que va el ascensor, el piso de entrada y salida, la apertura y cierre de las puertas, servirán de suplemento a las instrucciones sonoras del SNRAI.

10.8 Puertas y barreras de acceso

Las instrucciones sonoras de un SNRAI deben:

- permitir al usuario localizar las puertas y barreras de acceso adecuadas al sentido de su trayecto;
- indicar la proximidad de las puertas y barreras;
- indicar el número de puertas y barreras;
- describir la dimensión de las puertas y barreras;
- indicar la dirección que se habrá de tomar al pasar las puertas y barreras.

La proximidad de puertas y barreras se debe indicar en las instrucciones sonoras a 6 ± 1 m de la puerta o barrera.

Se deberá dirigir a todos los usuarios, incluidos los que van acompañados de perros guía, a la puerta más accesible.

Se deberá describir claramente cómo se utilizan las puertas o barreras para los usuarios que llegan o se van.

NOTA – La terminología relativa a las puertas y barreras de acceso puede variar de un país a otro. En esta Recomendación "puerta" se refiere a las puertas amplias y accesibles y "barrera" se refiere a una ruta accesible controlada en sus puntos de entrada y salida.

10.9 Plataformas

Las instrucciones sonoras de un SNRAI deben:

- permitir al usuario localizar la plataforma adecuada en función de su destino;
- permitir al usuario orientarse en relación con el sentido en que se mueven los trenes;
- permitir al usuario orientarse en relación con su posición en la plataforma;
- indicar la proximidad de una plataforma;
- describir el tipo de plataforma;
- indicar el número de plataformas;

- describir las dimensiones de la plataforma;
- describir las dimensiones del espacio entre el borde de la plataforma y el vehículo sobre raíles;
- indicar toda diferencia de longitud entre el vehículo sobre raíles y la plataforma;
- indicar la dirección que se habrá de tomar a continuación antes de dejar la plataforma;
- indicar si la plataforma forma parte de una ruta peatonal desde/hacia otras plataformas.

La proximidad de una plataforma se debe indicar en las instrucciones sonoras a 6 ± 1 m de la plataforma.

NOTA – Las plataformas son peligrosas, pues existe un riesgo de caída.

11 Estaciones de ferrocarril

Este tipo específico de construcción contiene una serie de segmentos, puntos decisivos, hitos y objetos para los que se han de facilitar instrucciones y alertas particulares (véase la cláusula 9.2). Las instrucciones sonoras deben referirse a las rutas más accesibles. Los segmentos descritos en esta cláusula son la entrada, los intercambiadores con otros tipos de transporte, el vestíbulo, las zonas comerciales y las plataformas.

Las instrucciones sonoras de un SNRAI relacionadas con los segmentos deben:

- indicar el inicio de un segmento;
- permitir la localización del segmento;
- describir la ubicación de los segmentos;
- indicar la proximidad de los segmentos adjuntos;
- indicar el tipo de segmento;
- describir las dimensiones del segmento;
- indicar la dirección que se habrá de tomar al dejar el segmento.

12 Características de aplicación móvil

Las características de aplicación móvil propias de los SNRAI para construcciones deben ofrecer instrucciones y alertas accesibles, simples, claras, concisas, coherentes, comprensibles y seguras.

Las instrucciones sonoras de los SNRAI que se transmiten mediante una aplicación móvil deben:

- emitir una notificación de aviso ante de una alerta o instrucción;
- mostrar al usuario el recorrido en su totalidad antes de empezar;
- permitir la repetición de instrucciones a petición del usuario;
- permitir al usuario hacer búsquedas vocales;
- emitir una notificación de aviso cuando se termine el recorrido.

NOTA 1 – Para que el usuario pueda repetir las instrucciones se debe apretar un único botón.

NOTA 2 – La repetición de instrucciones a petición del usuario puede ocultar las instrucciones que se están dando.

Apéndice I

Ejemplos de instrucciones sonoras

(Este Apéndice no forma parte integrante de la presente Recomendación.)

En este Apéndice se dan dos ejemplos de instrucción sonora con los elementos indicados en la cláusula 9.

Instrucción sonora

Ejemplo 1

"Gire a la izquierda y baje por la escalera mecánica hasta la plataforma.

La escalera mecánica de bajada se encuentra a la izquierda."

La instrucción contiene los siguientes elementos:

Verbo ("gire"), delimitador direccional ("a la izquierda"), verbo ("baje"), elemento del entorno paso ("escalera mecánica"), delimitador direccional ("hasta"), elemento del entorno área/segmento ("la plataforma"), elemento del entorno paso ("la escalera mecánica"), delimitador direccional ("de bajada"), verbo de situación ("se encuentra"), delimitador direccional ("a la izquierda").

Ejemplo 2

"Al final de la escalera, gire a la derecha y siga recto hasta la plataforma."

La instrucción contiene los siguientes elementos:

Delimitador secuencial ("al final"), elemento del entorno paso ("la escalera"), verbo ("gire"), delimitador direccional ("a la derecha"), verbo ("siga"), delimitador direccional ("recto"), delimitador direccional ("hasta"), elemento del entorno segmento ("la plataforma").

Bibliografía

- [b-UIT-T F.791] Recomendación UIT-T F.791 (2018), *Términos y definiciones de accesibilidad*.
- [b-Allen, 2000] Allen, G.L. (2000). [Principles and practices for communicating route knowledge](#). *Applied Cognitive Psychology*, **14**, 333–359. Disponible en [visto el 2018-10-05]: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.456.5686&rep=rep1&type=pdf>.
- [b-Chen, 2015] Chen, H.E., Lin, Y.Y., Chen, C.H., Wang, I.F. (2015), BlindNavi: a navigation app for the visually impaired smartphone user. In: *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, pp. 19–24). Nueva York, NY: ACM.
- [b-Gaunet, 2005] Gaunet, F., Briffault, X. (2005), [Exploring the functional specifications of a localized wayfinding verbal aid for blind pedestrians: Simple and structured urban areas](#). *Human–Computer Interaction*, **20**(3), 267–314. Disponible en [visto el 2018-09-14] : <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=1466580>.
- [b-Kalia, 2010] Kalia, A.A., Legge, G.E., Roy, R., Ogale, A. (2010), [Assessment of indoor route-finding technology for people with visual impairment](#). *Journal of Visual Impairment and Blindness*, **104**(3), 135–147. Disponible en [visto el 2018-10-05] : www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3160142.
- [b-Kulyukin, 2008] Kulyukin, V., Nicholson, J., Ross, D., Marston, J., Gaunet, F. (2008), [The blind leading the blind: Toward collaborative online route information management by individuals with visual impairments](#). In: *AAAI Spring Symposium: Social Information Processing*, pp. 54–59. Disponible en [visto el 2018-09-14]: <https://www.aaai.org/Papers/Symposia/Spring/2008/SS-08-06/SS08-06-011.pdf>.
- [b-UNCRPD] Naciones Unidas (2007), [Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad](#). Disponible en [visto el 2018-10-05]: <https://www.un.org/development/desa/disabilities/convention-on-the-rights-of-persons-with-disabilities.html>

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie D	Principios de tarificación y contabilidad y cuestiones económicas y políticas de las telecomunicaciones/TIC internacionales
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedia
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, y de otras señales multimedia
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Medio ambiente y TIC, cambio climático, ciberdesechos, eficiencia energética, construcción, instalación y protección de los cables y de otros elementos de planta exterior
Serie M	Gestión de las telecomunicaciones, incluida la RGT y el mantenimiento de redes
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de la transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes de líneas locales
Serie Q	Conmutación y señalización, y mediciones y pruebas asociadas
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios telemáticos
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos, comunicaciones de sistemas abiertos y seguridad
Serie Y	Infraestructura mundial de la información, aspectos del protocolo Internet, redes de la próxima generación, Internet de las cosas y ciudades inteligentes
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación