



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**Z.361**

(02/99)

SERIE Z: LENGUAJES Y ASPECTOS GENERALES DE  
SOPORTE LÓGICO PARA SISTEMAS DE  
TELECOMUNICACIÓN

Lenguaje hombre-máquina – Especificación de la interfaz  
hombre-máquina

---

**Directrices de diseño para las interfaces  
persona-computador para la gestión de redes  
de telecomunicaciones**

Recomendación UIT-T Z.361

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

---

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE Z  
**LENGUAJES Y ASPECTOS GENERALES DE SOPORTE LÓGICO PARA SISTEMAS DE  
TELECOMUNICACIÓN**

TÉCNICAS DE DESCRIPCIÓN FORMAL	
Lenguaje de especificación y descripción (SDL)	Z.100–Z.109
Aplicación de técnicas de descripción formal	Z.110–Z.119
Gráficos de secuencias de mensajes	Z.120–Z.129
LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN	
CHILL: el lenguaje de alto nivel del UIT-T	Z.200–Z.209
LENGUAJE HOMBRE-MÁQUINA	
Principios generales	Z.300–Z.309
Sintaxis básica y procedimientos de diálogo	Z.310–Z.319
LHM ampliado para terminales con pantalla de visualización	Z.320–Z.329
<b>Especificación de la interfaz hombre-máquina</b>	<b>Z.330–Z.399</b>
CALIDAD DE SOPORTES LÓGICOS DE TELECOMUNICACIONES	Z.400–Z.499
MÉTODOS PARA VALIDACIÓN Y PRUEBAS	Z.500–Z.599

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

## RECOMENDACIÓN UIT-T Z.361

### DIRECTRICES DE DISEÑO PARA LAS INTERFACES PERSONA-COMPUTADOR PARA LA GESTIÓN DE REDES DE TELECOMUNICACIONES

#### Resumen

El diseño de interfaces de usuario para la gestión de las redes es crucial para el buen funcionamiento de las redes de telecomunicaciones. La presente Recomendación suministra un conjunto de directrices para el diseño de interfaces persona-computador (HCI, *human-computer interface*) para la gestión de redes de telecomunicaciones. La práctica y el conocimiento de los factores humanos en general son importantes para estos diseños. Además, las interfaces de usuario para la gestión de redes de telecomunicaciones pueden beneficiarse de la aplicación de las directrices de diseño adicionales de esta Recomendación.

El anexo A contiene algunos importantes principios de diseño genéricos, seleccionados de la literatura sobre HCI.

El apéndice I contiene material de referencia adicional.

El apéndice II contiene un marco técnico que relaciona estas directrices con el modelo de referencia HCI suministrado en la Recomendación Z.352.

#### Orígenes

La Recomendación UIT-T Z.361 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 10 (1997-2000) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 12 de febrero de 1999.

#### Palabras clave

Directrices de diseño, gestión de red, interfaz de usuario, interfaz persona-computador (HCI), OAM&P, red de gestión de las telecomunicaciones (RGT).

## PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) 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 Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), 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 N.º 1 de la CMNT.

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 *empresa de explotación reconocida (EER)* designa a toda persona, compañía, empresa u organización gubernamental que explote un servicio de correspondencia pública. Los términos *Administración*, *EER* y *correspondencia pública* están definidos en la *Constitución de la UIT (Ginebra, 1992)*.

## 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.

© UIT 1999

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
1 Alcance.....	1
2 Referencias.....	1
3 Términos y definiciones.....	1
4 Abreviaturas y acrónimos.....	2
5 Convenios.....	2
6 Directrices de diseño.....	2
6.1 Evitar la presentación de información innecesaria.....	2
6.1.1 Generalidades.....	2
6.1.2 Directriz de diseño.....	2
6.1.3 Explicación.....	2
6.1.4 Ejemplos de implicaciones en el diseño.....	3
6.1.5 Ejemplo gráfico.....	4
6.2 Mantener el contexto apropiado.....	5
6.2.1 Generalidades.....	5
6.2.2 Directriz de diseño.....	5
6.2.3 Explicación.....	5
6.2.4 Ejemplos de implicaciones en el diseño.....	5
6.2.5 Ejemplo gráfico.....	6
6.3 Proporcionar codificación redundante en todas las visualizaciones gráficas importantes.....	6
6.3.1 Generalidades.....	6
6.3.2 Directriz de diseño.....	6
6.3.3 Explicación.....	6
6.3.4 Ejemplos de implicaciones en el diseño.....	7
6.3.5 Ejemplo gráfico.....	7
6.4 Comprimir la jerarquía.....	7
6.4.1 Generalidades.....	7
6.4.2 Directriz de diseño.....	8
6.4.3 Explicación.....	8
6.4.4 Ejemplos de implicaciones en el diseño.....	8
6.4.5 Ejemplo gráfico.....	9
6.5 Proporcionar múltiples vistas coincidentes.....	10
6.5.1 Generalidades.....	10
6.5.2 Directriz de diseño.....	11
6.5.3 Explicación.....	11

	<b>Página</b>
6.5.4 Ejemplos de implicaciones en el diseño.....	11
6.5.5 Ejemplo gráfico.....	12
6.6 Hacer posible la personalización para soportar grupos de usuarios diferentes .....	12
6.6.1 Generalidades.....	12
6.6.2 Directriz de diseño .....	12
6.6.3 Explicación.....	13
6.6.4 Ejemplos de implicaciones en el diseño.....	13
6.6.5 Ejemplo gráfico.....	14
Anexo A – Objetivos de diseño y principios generales de la HCI.....	14
Apéndice I – Bibliografía .....	15
I.1 Normas conexas de la ISO .....	15
I.2 Otras referencias.....	16
Apéndice II – Marco y modelo de referencia de la HCI de la Recomendación Z.352.....	16
II.1 Directrices de diseño .....	16
II.2 Términos y definiciones .....	17

## Introducción y antecedentes

Para el diseño de las interfaces persona-computador (HCI) de aplicaciones de redes de telecomunicaciones se recomienda emplear un método de diseño centrado en los usuarios, que incluya pruebas de la utilidad práctica. Estas interfaces de usuario se sitúan en el área de la operación, administración, mantenimiento y puesta en servicio (OAM&P, *operations, administration, maintenance and provisioning*) de las redes de telecomunicaciones. Las directrices que figuran en esta Recomendación se suministran con el fin de mejorar la eficacia, la utilidad y la eficiencia de las interfaces de usuario para la gestión de la red, haciéndolas:

- más fáciles de aprender y recordar;
- menos susceptibles de producir errores;
- más eficaces para lograr las metas;
- más agradables de utilizar.

Las aplicaciones de gestión de redes de telecomunicaciones tienen características específicas que deben abordarse al diseñar la interfaz de usuario. Colectivamente, los siguientes aspectos diferencian estas aplicaciones.

- *En las HMI para la gestión de redes de telecomunicaciones el tiempo puede ser crítico* – En la gestión de una red de telecomunicaciones, y específicamente en la gestión de averías, éstas pueden ser vitales y requerir atención inmediata. En consecuencia, la noción de interrupciones asíncronas, así como la necesidad de acceder a información específica acoplada con determinadas acciones, son cruciales para el usuario.
- *Los errores pueden causar graves daños a la red* – La posibilidad de interrumpir tramos significativos de grandes redes de telecomunicaciones que transportan importantes volúmenes de tráfico exige un enfoque riguroso de los medios utilizados para garantizar la detección de los problemas o perturbaciones.
- *Los usuarios manejan grandes volúmenes de datos, a menudo en tiempo real* – Los centros de control de red pueden estar vinculados a centros de control de tráfico en los que pueden producirse muchos eventos aparentemente aislados. Para diseñar aplicaciones de control de red eficaces, es esencial prestar asistencia al usuario estableciendo prioridades y filtrando y gestionando estos eventos.
- *Las redes de telecomunicaciones son a menudo grandes sistemas complejos* – En una aplicación de oficina típica, el usuario está confrontado con ficheros, documentos y, posiblemente, hojas de cálculo. En una aplicación de control de red típica hay conmutadores de oficina central complejos, equipos ópticos y otros equipos de transporte de banda ancha, facilidades propias y alquiladas, así como muchos de otros tipos de equipo, cada uno de los cuales tiene diferentes capacidades y requisitos.





## Recomendación Z.361

# DIRECTRICES DE DISEÑO PARA LAS INTERFACES PERSONA-COMPUTADOR PARA LA GESTIÓN DE REDES DE TELECOMUNICACIONES

(Ginebra, 1999)

## 1 Alcance

Esta Recomendación contiene directrices de diseño de la interfaz G de una red de gestión de las telecomunicaciones (RGT). La interfaz G es la existente entre un ser humano y una estación de trabajo en una RGT. El modelo de referencia de la RGT se define en la Recomendación M.3010.

## 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.

- Recomendación UIT-T M.3010 (1996), *Principios para una red de gestión de las telecomunicaciones*.
- Recomendación UIT-T M.3100 (1995), *Modelo genérico de información de red*.
- Recomendaciones CCITT Z.301-Z.341 (1988), *Introducción al lenguaje hombre-máquina del CCITT*.
- Recomendación UIT-T Z.351 (1993), *Técnicas de especificación de la interfaz hombre-máquina orientada a datos – Introducción*.
- Recomendación UIT-T Z.352 (1993), *Técnicas de especificación de la interfaz hombre-máquina orientada a datos – Alcance, método y modelo de referencia*.

## 3 Términos y definiciones

En esta Recomendación se definen los términos siguientes.

**3.1 interfaz persona-computador (HCI, *human-computer interface*):** La HCI es una implementación del punto de referencia G de la RGT.

**3.2 interfaz persona-máquina (HMI, *human-machine interface*):** HMI es el término utilizado en varias Recomendaciones de la serie Z y se refiere a la misma interfaz que el término nuevo HCI.

**3.3 red de gestión de las telecomunicaciones (RGT):** La RGT se especifica en las Recomendaciones de la serie M.3000.

## **4 Abreviaturas y acrónimos**

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

HCI	Interfaz persona-computador ( <i>human-computer interface</i> )
HMI	Interfaz persona-máquina ( <i>human-machine interface</i> )
OAM&P	Operaciones, administración, mantenimiento y planificación ( <i>operations, administration, maintenance and planning</i> )
RGT	Red de gestión de las telecomunicaciones

## **5 Convenios**

Puesto que la presente Recomendación se refiere sobre todo a interfaces de usuario gráficas, se presentarán en ella ejemplos gráficos, cuando así convenga. Los ejemplos no tienen por objeto señalar soluciones de diseño ni se pretende que impliquen un determinado juego de herramientas. Así pues, las figuras de la cláusula 6 se dan sólo a título ilustrativo, y su contenido no es obligatorio.

## **6 Directrices de diseño**

La aplicación de cualquiera de estas directrices de diseño con independencia de otros aspectos o de las demás directrices puede llevar a soluciones no óptimas o incluso inapropiadas. Las directrices que siguen deberán aplicarse, por lo tanto, de manera equilibrada, teniendo en cuenta los proyectistas los factores humanos adecuados y la práctica al respecto.

### **6.1 Evitar la presentación de información innecesaria**

#### **6.1.1 Generalidades**

La interfaz presentará al usuario información dependiente de la aplicación y del estado en que se halle la aplicación en esos momentos. Esta directriz se refiere al grado en que se incluye información marginal en las presentaciones, en particular para tareas de vigilancia de redes.

#### **6.1.2 Directriz de diseño**

El volumen de la información accesoria o marginal presentada al usuario deberá reducirse al mínimo. La información presentada deberá ser la necesaria y apropiada para:

- a) efectuar las acciones requeridas;
- b) detectar señales importantes o cambios en los objetos;
- c) comprender el contexto de los objetos que están siendo visualizados.

#### **6.1.3 Explicación**

Las visualizaciones gráficas deberán comunicar al usuario su estado en cada momento de manera clara, inequívoca y directa. Los usuarios deberán poder detectar toda la información pertinente, no deberán ubicar erróneamente o perder información o funciones importantes y no deberán extraviar su rumbo alrededor de la interfaz. Esto deberá aplicarse especialmente cuando ocurran emergencias o problemas en la red.

Dos cosas influyen básicamente en la capacidad de una persona para detectar señales en cualquier entorno: la intensidad y la calidad de las señales, y el ruido o los datos sin interés que siempre las rodean. El ruido influye en todas las características perceptibles y puede afectar a la interpretación de las señales.

El esfuerzo requerido para trabajar en entornos ruidosos también tiene efectos físicos y emocionales negativos. Por ejemplo, las visualizaciones con muchos colores o colores brillantes, que contengan un gran volumen de información innecesaria, causarán fatiga visual, irritación de los ojos y tensión muscular y pueden provocar dolor de cabeza crónico y otras patologías relacionadas con la tensión en el trabajo.

#### **6.1.4 Ejemplos de implicaciones en el diseño**

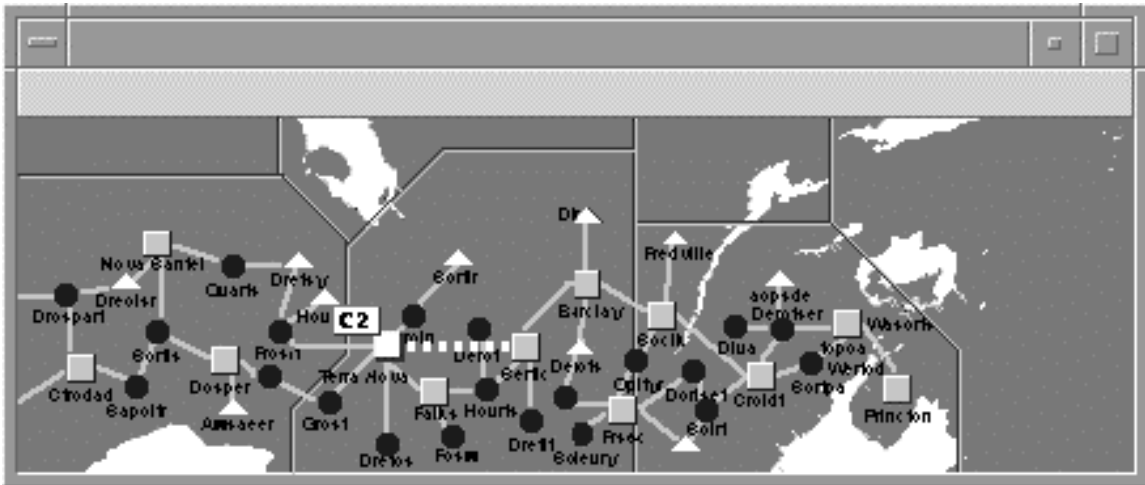
- a) Por lo general, no deberá haber más de tres niveles de información dentro de una visualización dada:
- 1) Fondo (el nivel que contiene la trama de referencia o contexto; por ejemplo, mapas geográficos o diagramas esquemáticos).
  - 2) Plano medio (el nivel que contienen los objetos que interesan al usuario; por ejemplo, los nodos de la red).
  - 3) Primer plan (el nivel que contienen las señales que importan más al usuario; por ejemplo, los elementos de la visualización utilizados para diferenciar objetos de la red en situación de alarma).

Estos niveles deberán diferenciarse en términos de variaciones de brillo y/o saturación, asignando al primer plano el brillo más alto y/o el mayor grado de saturación.

- b) Las visualizaciones deberán limitar el número de colores presentados al mismo tiempo en el primer plano. Como regla práctica, podrían visualizarse cuatro matices diferentes simultáneamente sin sobrecargar la presentación visual.
- c) Utilizar formas gráficas sencillas. Evitar un empleo excesivo de los realces y la proliferación de detalles.
- d) Simplificar las redes complejas utilizando contenedores para la presentación cuando intervengan muchos nodos. Los contenedores son objetos que contienen instancias de otros objetos.

### 6.1.5 Ejemplo gráfico

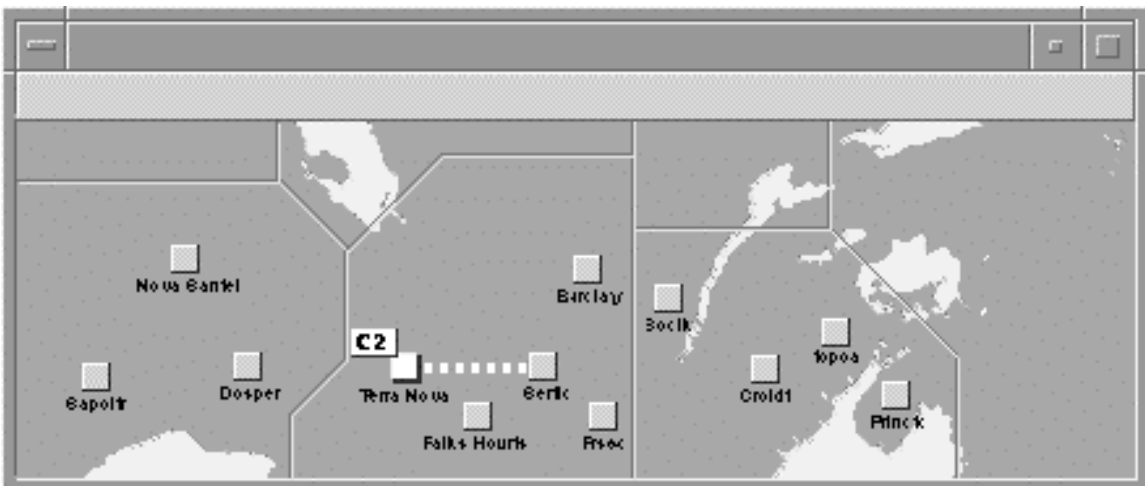
La figura 6.1-1 es un ejemplo de visualización ruidosa. El proyectista ha optado por mostrar todos los nodos y enlaces posibles. Se utilizan formas diferentes para señalar algunas características de los nodos, y hay presencia de colores saturados y fondos fuertes. En algunas tareas es fundamental la detección de la información relativa a una alarma nueva, lo cual no se facilita con la información en exceso de esta visualización.



T1010880-98

Figura 6.1-1/Z.361 – Presentación visual sobrecargada

El ejemplo de la figura 6.1-2 muestra un fondo mínimo, con un conjunto limitado de nodos principales visualizados a efectos de referencia. La capacidad del usuario de detectar cambios o señales importantes se mejora en gran medida. El usuario puede percibir la presencia de la alarma (C2) con toda facilidad.



T1010890-98

Figura 6.1-2/Z.361 – Ejemplo de información minimizada

## **6.2 Mantener el contexto apropiado**

### **6.2.1 Generalidades**

Las interfaces de usuario de gestión de redes están presentes por lo general en tareas tales como las de vigilancia, ofreciendo diferentes vistas de la red física o lógica. A menudo se abren ventanas para permitir que el usuario realice tareas específicas, por ejemplo, manipular el estado de un determinado equipo de la red. Algunos diseños no vinculan adecuadamente la ventana o pantalla del gestor de tareas subsiguiente con el contexto operativo previo. Puesto que las tareas pueden ser complejas o implicar un cierto número de pantallas, a los usuarios les resulta cada vez más difícil recordar el contexto original. Los usuarios necesitan poder mantener el contexto pertinente desde el que se accede a las aplicaciones, se trabaja en y, llegado el caso, se cierran.

### **6.2.2 Directriz de diseño**

El contexto a partir del cual los gestores inician tareas específicas o se lanzan a aplicaciones deberá mantenerse visible y accesible hasta que se completen las tareas o se cierren las aplicaciones.

### **6.2.3 Explicación**

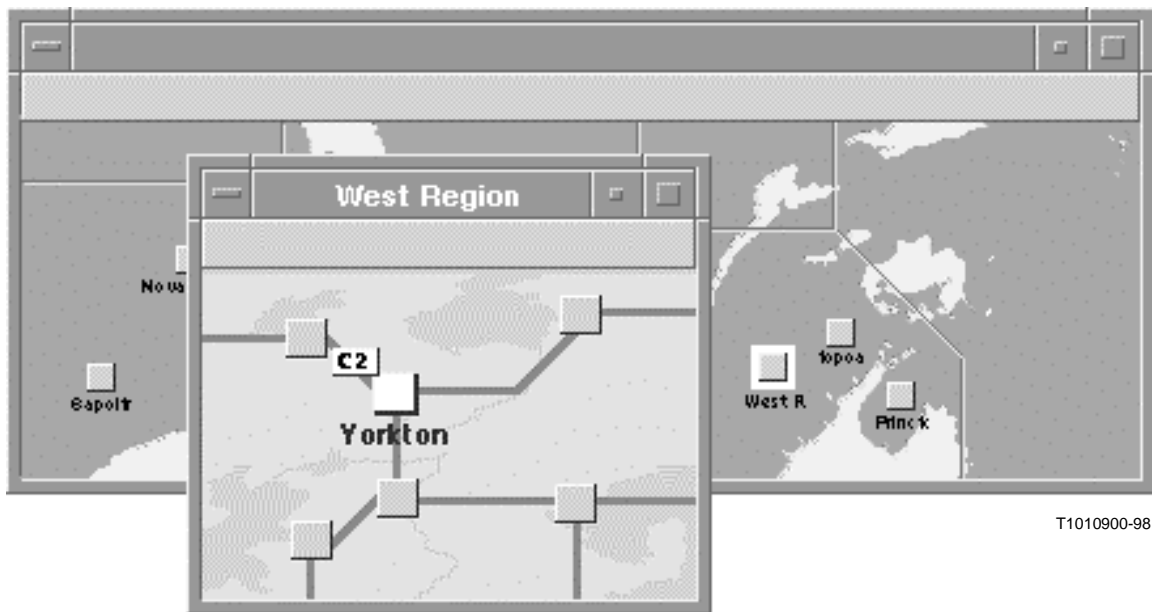
Se han diseñado interfaces en las que el usuario se ve obligado a abrir un gran número de ventanas para completar una tarea. Estas ventanas pueden enmascarar o recubrir el contexto de alto nivel de la aplicación, impidiendo así que el usuario pueda ver o recuperar el mapa de la red o la vista original. Las tareas complejas que exigen la resolución de problemas se verían facilitadas manteniendo visible la relación entre la aplicación y el contexto pertinente.

### **6.2.4 Ejemplos de implicaciones en el diseño**

- a) El tamaño de la ventana por defecto y su ubicación deberán fijarse de tal manera que, cuando se abra, no cubra por completo la vista anterior.
- b) La aplicación a la que pertenecen las ventanas deberá mostrarse en los encabezamientos de las mismas.
- c) La información fundamental, por ejemplo las banderas de alarma, nunca deberá quedar cubierta por las ventanas de diálogo de la aplicación.
- d) Las imágenes de la pantalla o las ventanas deberán contener información que indique claramente el origen a partir del cual fueron generadas o derivadas.

## 6.2.5 Ejemplo gráfico

En la figura 6.2-1, tanto la vista detallada como el mapa topográfico global indican la misma región de la red y el hecho de que hay una alarma presente. El usuario puede reconocer fácilmente a qué región pertenece el elemento afectado. Se trata de un ejemplo de contexto geográfico.



**Figura 6.2-1/Z.361 – Mantenimiento del contexto**

## 6.3 Proporcionar codificación redundante en todas las visualizaciones gráficas importantes

### 6.3.1 Generalidades

A menudo se requiere que las aplicaciones de gestión de redes presenten información a los usuarios, que les exige que actúen. En la gestión de averías, por ejemplo, es posible que las alarmas reclamen una acción inmediata para evitar la degradación de la red o el fallo de la misma. Esta directriz es un caso más general de la directriz de 2.1.3/Z.323, ítem a), que señala que no deberá utilizarse el color como único mecanismo de codificación visual.

### 6.3.2 Directriz de diseño

Cuando se presente información urgente o importante a propósito de objetos de la HCI, deberán variarse simultáneamente dos características, como mínimo, de la señal visual (por ejemplo, la forma, el tamaño, el color, la posición, etc.). La información urgente deberá presentarse en el primer plano como se define en la directriz 6.1.

### 6.3.3 Explicación

Un determinado elemento de red puede tener un número cualquiera de alarmas activas, habiéndose respondido a algunas de ellas y a otras en cambio no. Además, el elemento de red puede estar en uno o más estados. Comunicar al usuario esta situación compleja variando sólo una característica requeriría esquemas de codificación complicados y extensos, muy difíciles de interpretar y recordar. Es más fácil distinguir un objeto de otro si tanto los colores como las formas u otros atributos son diferentes que si son idénticos en todo salvo en una de esas características. Esta presentación con percepción de múltiples características permite a las personas superar limitaciones físicas tales como

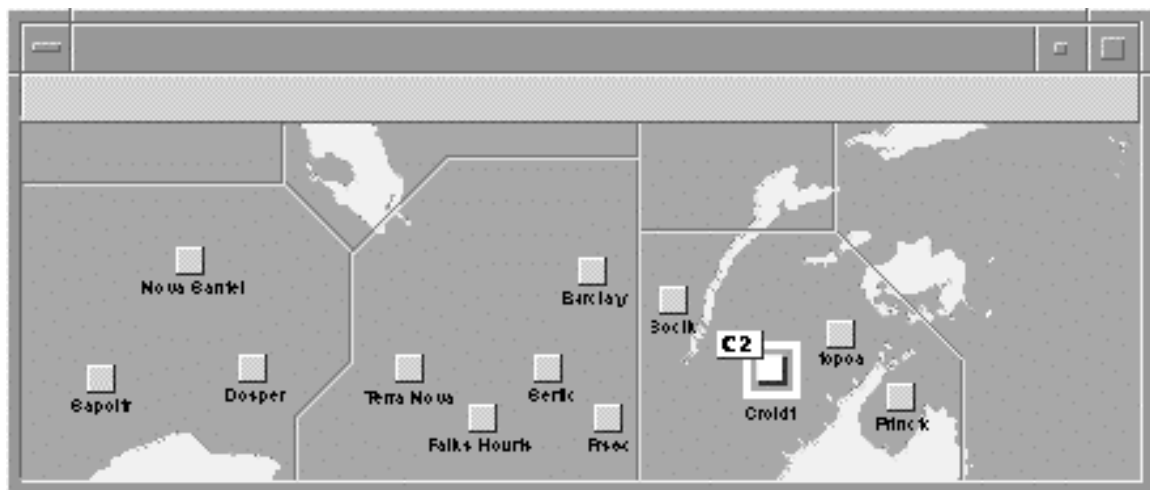
la incapacidad de percibir los colores, y contratiempos ambientales, por ejemplo, una iluminación escasa.

### 6.3.4 Ejemplos de implicaciones en el diseño

- a) No deberá utilizarse únicamente el color como mecanismo con el que comunicar cambios de estado importantes o urgentes. El color puede mejorar la eficacia y el atractivo de las presentaciones visuales diseñadas con esmero. Sin embargo, se señala lo siguiente:
  - 1) Una proporción significativa de la población es parcialmente daltoniana. De ese colectivo, la mayor parte tiene dificultad para distinguir entre el rojo y el verde.
  - 2) Las visualizaciones en colores son muy difíciles de controlar y de calibrar adecuadamente. Presentaciones inadecuadas no sólo provocan cansancio y molestias físicas, sino que además pueden enmascarar información codificada en color.
  - 3) Las visualizaciones deben transmitir de manera efectiva la información importante al usuario incluso si se degrada el mecanismo de visualización.
- b) Es conveniente que una de las características incluidas en el mecanismo de codificación para la visualización del estado del objeto sea textual. La información con texto, utilizada inteligentemente junto con otras visualizaciones gráficas, puede mejorar la eficacia de la presentación visual proporcionando al usuario una etiqueta verbal explícita de la situación. Así se ayudará a los usuarios a comunicar entre ellos, y se facilitará el acceso a la documentación de soporte.

### 6.3.5 Ejemplo gráfico

El ejemplo de la figura 6.3-1 muestra la situación cuando se ha provocado una alarma que afecta a un determinado nodo. La codificación redundante se realiza modificando la forma del nodo, añadiendo alguna información fundamental y cambiando el color del nodo.



T1010910-98

Figura 6.3-1/Z.361 – Codificación redundante

## 6.4 Comprimir la jerarquía

### 6.4.1 Generalidades

La mayoría de las personas tienen problemas cuando recorren sistemas de interfaz de usuario jerárquicos, porque a menudo se alejan de su contexto o trama de referencia, perdiéndose en la

jerarquía. Los pasos adicionales requeridos para recorrer la jerarquía añaden tiempo y esfuerzo a la tarea, aumentan la carga cognoscitiva y disminuyen la satisfacción del usuario con el producto.

#### **6.4.2 Directriz de diseño**

La estructura de la interfaz de usuario deberá minimizar el número de pasos requeridos para una tarea determinada. La interfaz no deberá forzar a los usuarios a recorrer las jerarquías de los sistemas.

#### **6.4.3 Explicación**

Lo normal es que los sistemas complejos se organicen e implementen de manera jerárquica. A menudo esa jerarquía se refleja en la interfaz de usuario de los sistemas vía menús y modos jerárquicos. Por ejemplo, cuando se produce una alarma, el usuario recibe con frecuencia una indicación, gráfica o de otro tipo, de que hay un objeto en situación de alarma en algún lugar de la jerarquía. A continuación se pide al usuario que:

- a) recorra la red de datos hasta localizar el objeto;
- b) determine el estado del objeto; y
- c) intervenga en la situación.

También, es frecuente que se pida a los usuarios que abran varias ventanas separadas para encontrar la información necesaria para resolver la tarea. Los usuarios pueden quedar desorientados cuando se abra un gran número de ventanas para cada tarea, además de que con ello se introduce un retardo en el análisis y la comprensión del problema.

Es posible que se requiera la jerarquía a efectos de implementación, pero no deberá imponerse al usuario a través de la interfaz cuando sea suficiente un conjunto adecuado de información y controles para realizar la tarea con más eficacia y de manera efectiva.

#### **6.4.4 Ejemplos de implicaciones en el diseño**

- a) Toda la información primaria requerida para comprender el contexto, el alcance y la importancia de la situación deberá estar directamente a disposición del usuario dentro de la visualización en curso.
- b) La información adicional, necesaria en una situación determinada, deberá ponerse a disposición del usuario con un sólo cambio de la visualización en curso.
- c) El usuario deberá tener acceso directo a toda la funcionalidad primaria requerida para resolver una situación dada directamente dentro de la visualización en curso.
- d) La funcionalidad adicional necesaria para resolver una situación dada deberá ponerse a disposición del usuario con un sólo cambio de la visualización en curso.
- e) La provisión de acceso directo a la información requerida por los usuarios no deberá impedir otras maneras de buscar a través de los datos.
- f) En algunos casos, se puede presentar directamente información pertinente sin requerir acción alguna por parte del usuario. Uno de esos casos se produce cuando se visualiza una alarma. El nombre del elemento de red y la gravedad de la alarma se pueden indicar en la pantalla, sin que el usuario tenga que pedir información al respecto.



### 6.4.5 Ejemplo gráfico

El ejemplo de la figura 6.4-1 muestra la situación cuando el usuario ha tenido que abrir un gran número de ventanas a fin de reunir la información necesaria con la que realizar una tarea.

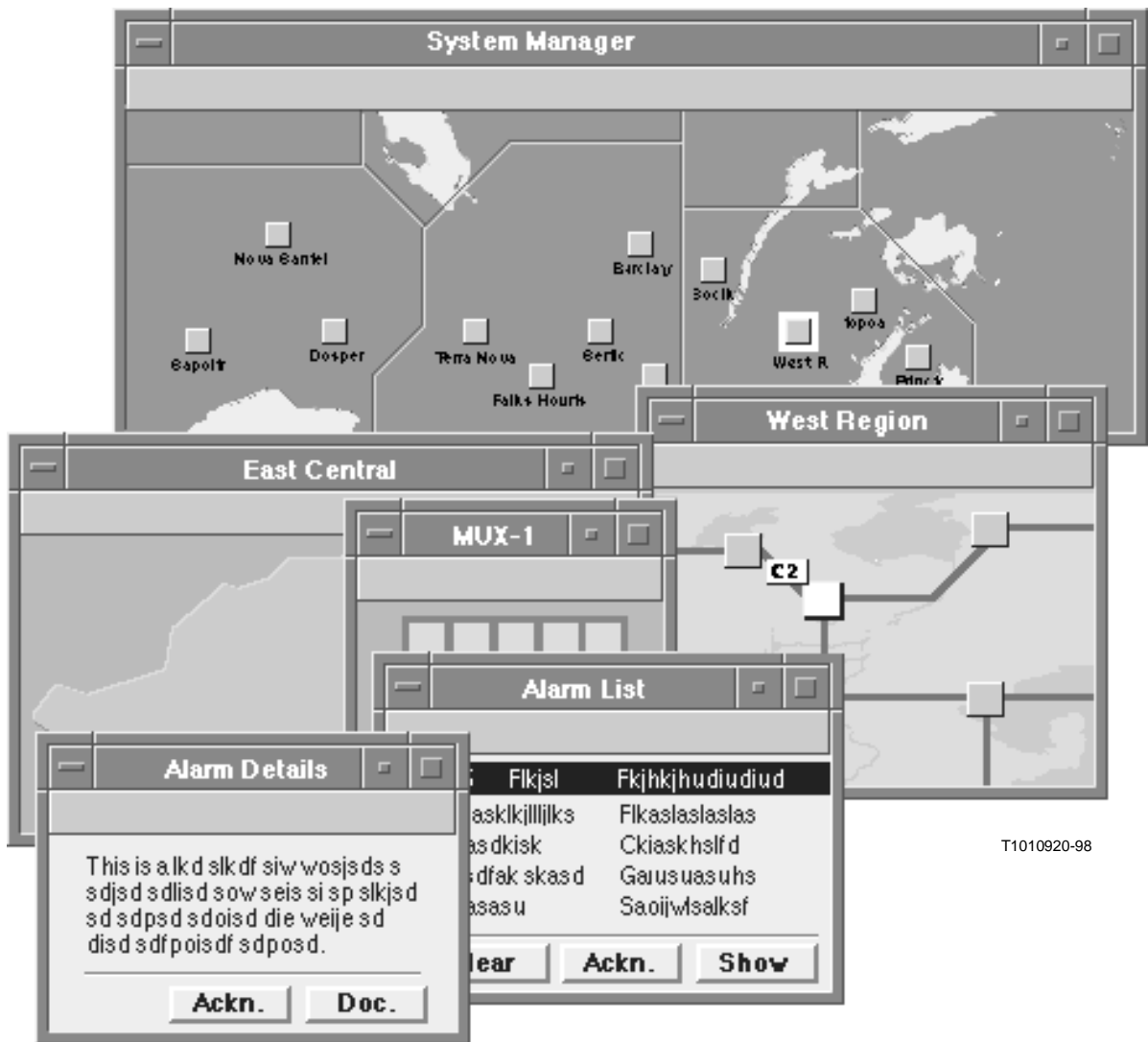
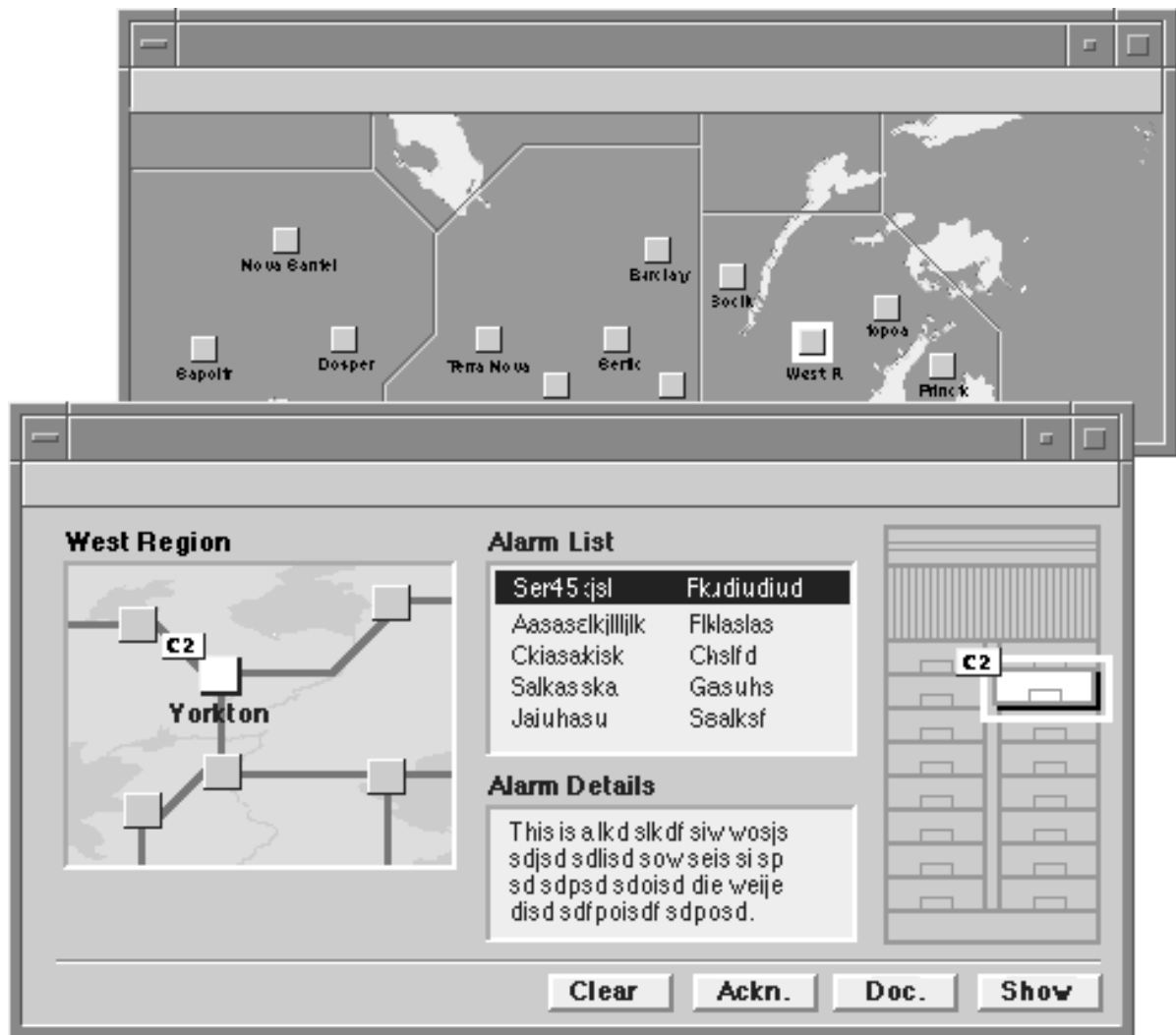


Figura 6.4-1/Z.361 – Jerarquía del soporte lógico expuesta en la HCI

El ejemplo de la figura 6.4-2 muestra la situación cuando el proyectista ha tenido la precaución de reunir toda la información pertinente en una sola ventana.



T1010930-98

Figura 6.4-2/Z.361 – Jerarquía comprimida en la HCI

## 6.5 Proporcionar múltiples vistas coincidentes

### 6.5.1 Generalidades

Los usuarios que intervienen en tareas de gestión de redes, tales como las de vigilancia, pueden aprovechar las ventajas que reporta poder ver diferentes aspectos de la red al mismo tiempo. Esas vistas diferentes ayudan a resolver problemas y dependen no sólo de la tarea sino también de la experiencia de los usuarios y de su capacidad de comprensión.

### **6.5.2 Directriz de diseño**

Hacer posible el que los usuarios puedan abrir y manipular vistas de la red coincidentes.

### **6.5.3 Explicación**

Cuando, por ejemplo, se trate de localizar una avería, el usuario quizás necesite ver detalles de varios elementos relacionados de la red y, al mismo tiempo, mantener una visión de conjunto de la misma.

Con vistas múltiples se disminuye la carga que ha de soportar la memoria del usuario a corto plazo, reduciendo así los errores cometidos por fallos de memoria.

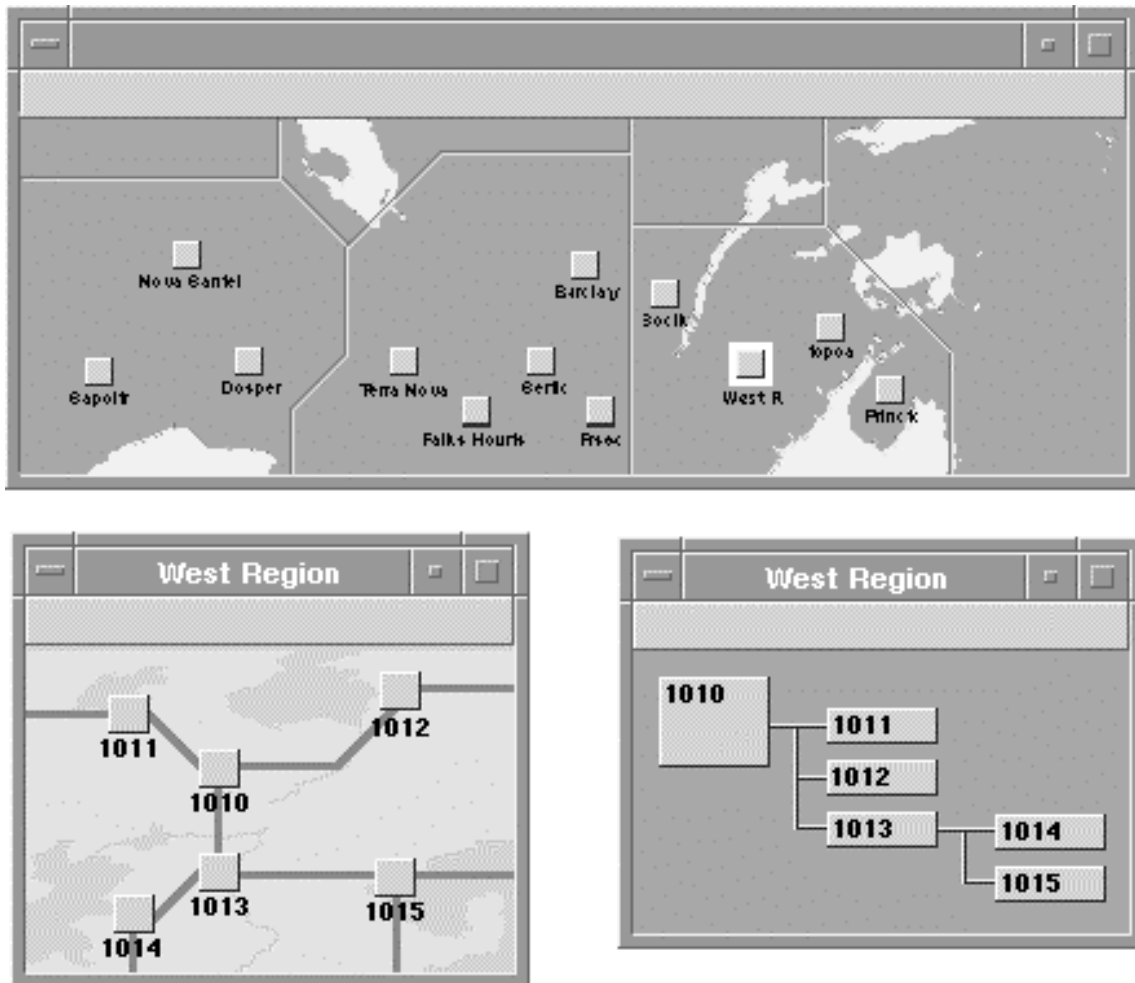
Las Administraciones deberían poder cambiar las maneras según las cuales las aplicaciones determinan las vistas, por ejemplo, lo que constituye una región o la responsabilidad de un usuario. Los usuarios deberían poder cambiar la disposición de las vistas y lo que se presenta en las mismas, por ejemplo, si se visualizan todos los elementos de la red o sólo los elementos de transporte y no los de conmutación.

### **6.5.4 Ejemplos de implicaciones en el diseño**

- a) El usuario deberá poder mantener abiertas más de una vista de la red al mismo tiempo.
- b) Los parámetros por defecto de las ubicaciones y los tamaños de las ventanas deberán concebirse de tal modo que las ventanas recién abiertas no cubran por completo la ventana activa previa.
- c) Las ventanas que estén visualizando información de red deberán seguir visualizando datos actuales puestos al día incluso cuando no sean el centro de interés del usuario.

## 6.5.5 Ejemplo gráfico

El ejemplo de la figura 6.5-1 muestra la disponibilidad de tres vistas diferentes, una de las cuales es una vista más detallada de una región determinada. Deberán ponerse a disposición del usuario, si se requiere, clases de vistas diferentes, por ejemplo, vistas lógicas en vez de vistas físicas.



T1010940-98

Figura 6.5-1/Z.361 – Vistas de la red coincidentes

## 6.6 Hacer posible la personalización para soportar grupos de usuarios diferentes

### 6.6.1 Generalidades

Las Administraciones y los usuarios necesitan poder adaptar la interfaz a requisitos específicos de tipo empresarial. Al mismo tiempo, debería impedirse el que los usuarios modificaran sus presentaciones visuales hasta el punto de que se viera afectada negativamente la eficacia o la efectividad de la realización de tareas.

### 6.6.2 Directriz de diseño

Las aplicaciones de gestión de redes deberán permitir varios tipos de personalización de sus interfaces de usuario para adaptarse a requisitos específicos de tipo administrativo o de los usuarios.

### **6.6.3 Explicación**

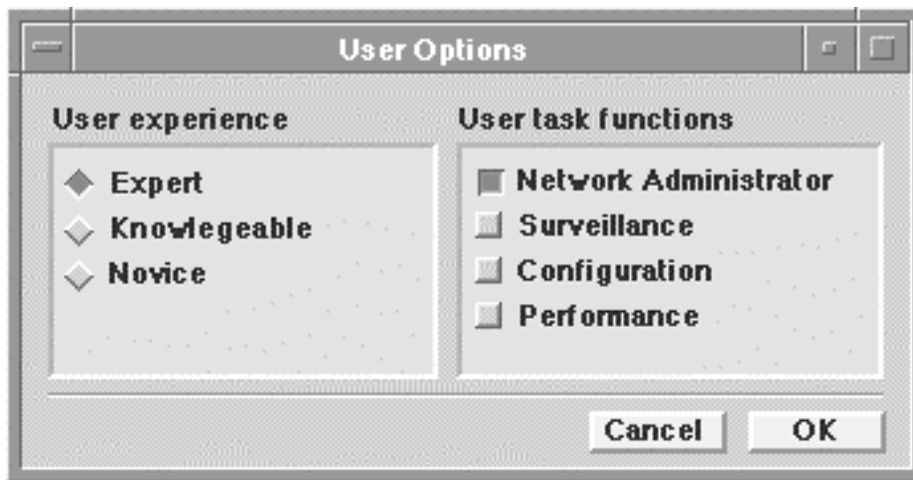
Con independencia de cómo se construye una interfaz dada, siempre habrá la necesidad de añadir o suprimir elementos específicos, alternativas u opciones. Esa necesidad deriva de las diferencias entre los entornos operativos en los que el sistema está incorporado, diferencias imputables a la versión del equipo que se conecta a la plataforma de gestión, o diferencias en prácticas y experiencias operativas actuales. Además, determinadas jurisdicciones pueden atribuir las tareas de manera diferente entre su fuerza laboral. Asimismo, los usuarios pueden mejorar su productividad personalizando herramientas específicas para tener en cuenta requisitos propios de las tareas o de tipo particular.

### **6.6.4 Ejemplos de implicaciones en el diseño**

- a) El administrador de un sistema o entidad equivalente deberá poder repartir una funcionalidad entre grupos de usuarios diferentes y proporcionar los controles de acceso de acuerdo con la organización específica del trabajo.
- b) Los usuarios deberán poder personalizar sus visualizaciones particulares para reflejar su nivel de capacitación y preferencia de acceso a tareas efectuadas con frecuencia.
- c) No deberá ser posible que los usuarios alteren la disposición básica o la presentación de sus visualizaciones de manera tal que les resulten difíciles o induzcan a error a otros usuarios que efectúen las mismas tareas o tareas similares dentro de la organización. Por ejemplo, los usuarios no deberán poder alterar los colores utilizados para señalar elementos en situación de alarma.
- d) Los aspectos que siguen son ejemplos de requisitos de personalización de la interfaz de usuario:
  - adaptación a los idiomas nativos;
  - admisión de los símbolos y la puntuación de la escritura corriente;
  - admisión de los usos locales respecto a fechas, monedas, unidades de peso, números y direcciones;
  - previsión de los hábitos de trabajo específicos así como del entorno;
  - comunicación con los usuarios de manera natural, no agresiva;
  - sensibilidad respecto a la cultura de los clientes;
  - requisitos de colores específicos;
  - capacidad de eliminar la información no esencial o no deseada.

### 6.6.5 Ejemplo gráfico

El ejemplo de la figura 6.6-1 muestra dos formas de personalización a las que a menudo es preciso recurrir en aplicaciones de telecomunicaciones. Se trata de la personalización en función del nivel de experiencia y la personalización en función del tipo de tarea.



T1010950-98

**Figura 6.6-1/Z.361 – Personalización de la HCI**

## ANEXO A

### Objetivos de diseño y principios generales de la HCI

Los objetivos de diseño generales de la HCI que se indican a continuación están presentes en todas las publicaciones relativas a los factores humanos, así como en la práctica al respecto.

**Coherencia:** La coherencia de las presentaciones y las operaciones de la interfaz persona-computador entre y dentro de las aplicaciones ayuda a las transferencias y al aprendizaje de los usuarios.

**Potenciación del usuario:** Deberá darse a los usuarios el control de sus propias aplicaciones, en vez de que sean las aplicaciones las que controlen al usuario.

**Realimentación:** Deberá establecerse un circuito de realimentación entre una aplicación y los usuarios de manera que éstos sepan lo que está sucediendo.

**Eficiencia:** Las aplicaciones deberán concebirse de manera que usuarios con cualquier nivel de formación puedan realizar su trabajo efectuando un número de pasos mínimo.

**Capacidad de respuesta:** La interfaz deberá responder inmediatamente o dar al usuario la información relativa a la situación del sistema.

Estos objetivos son aplicables a las interfaces de aplicaciones de telecomunicaciones así como a otros dominios de aplicación. La parte 10 de ISO 9241 presenta varios principios relativos al diálogo de alto nivel. A los efectos de ISO 9241-10, un diálogo es "la interacción entre un usuario y un sistema para alcanzar un objetivo determinado".

Los siete principios del diálogo a los que se refiere ISO 9241-10 son:

- *Adecuación para la tarea* – Un diálogo es adecuado para una tarea cuando ayuda al usuario a terminar la tarea efectiva y eficazmente.
- *Autodescriptividad* – Un diálogo es autodescriptivo cuando cada uno de los pasos del diálogo es comprensible de manera inmediata mediante la realimentación proveniente del sistema o se explica al usuario a petición de éste.
- *Controlabilidad* – Un diálogo es controlable cuando el usuario puede iniciar y controlar la dirección y el camino de la interacción hasta el punto en el que se alcance el objetivo.
- *Conformidad con las expectativas del usuario* – Un diálogo es conforme a las expectativas del usuario cuando es coherente y corresponde a las características del mismo, por ejemplo, su conocimiento de la tarea, su formación y experiencia, y corresponde asimismo a convenios comúnmente aceptados.
- *Tolerancia a los errores* – Un diálogo es tolerante a los errores si, a pesar de errores evidentes en la entrada, el resultado pretendido se puede conseguir con una acción mínima, o sin ninguna acción, por parte del usuario.
- *Adecuación para la individualización* – Un diálogo permite la individualización cuando el soporte lógico de la interfaz puede ser modificado para adecuarlo a las necesidades de la tarea, las preferencias individuales y la capacitación del usuario.
- *Adecuación para el aprendizaje* – Un diálogo es adecuado para el aprendizaje cuando ayuda al usuario a aprender la utilización del sistema y le da orientaciones al respecto.

En unos documentos llamados guías de estilo se da información sobre cómo utilizar los juegos de herramientas a los que se aplican. Las guías de estilo contienen información de diseño muy útil relacionada con el empleo recomendado y el comportamiento de los elementos básicos de la interfaz o adminículos tales como botones, menús y diálogos.

## APÉNDICE I

### Bibliografía

#### I.1 Normas conexas de la ISO

- ISO 9241-1:1997, *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 1: General introduction.*
- ISO 9241-2:1992, *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 2: Guidance on task requirements.*
- ISO 9241-3:1992, *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 3: Visual display requirements.*
- ISO 9241-8:1997, *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 8: Requirements for displayed colours.*
- ISO 9241-10:1996, *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 10: Dialogue principles.*
- ISO 9241-14:1997, *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 14: Menu dialogues.*

## I.2 Otras referencias

NIELSEN (J.): Usability Engineering, Academic Press, San Diego, 1994.

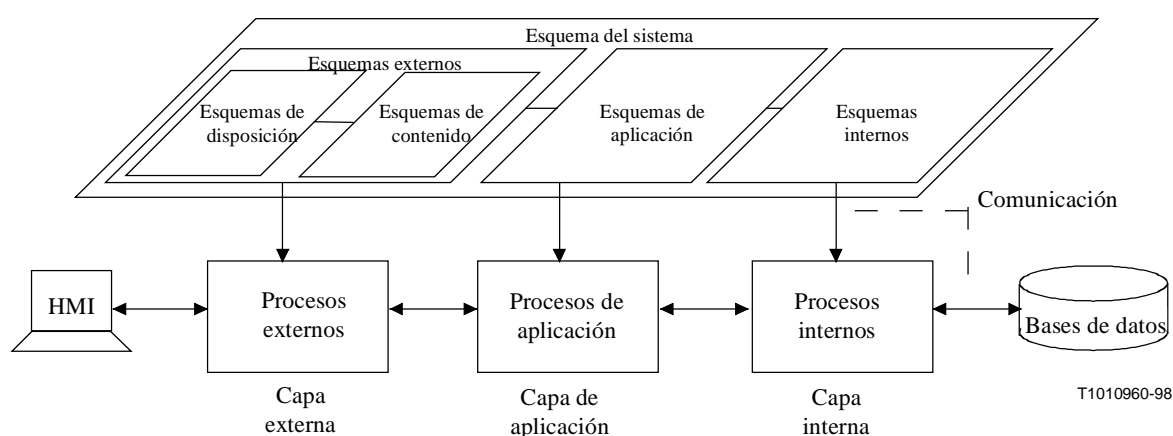
RUBIN (J.R.): Handbook of Usability Testing, John Wiley & Sons, New York, 1994.

## APÉNDICE II

### Marco y modelo de referencia de la HCI de la Recomendación Z.352

#### II.1 Directrices de diseño

El presente apéndice pone en relación las directrices de diseño de esta Recomendación con el modelo de referencia de la HMI (véase la figura II.1) que se describe en la Recomendación Z.352.



**Figura II.1/Z.361**

En el cuadro II.1 se da una visión de conjunto de las directrices y sus relaciones con el modelo de referencia de HMI.

**Cuadro II.1/Z.361 – Relaciones entre las directrices y el modelo de referencia de HMI**

		<b>Disposición</b>	<b>Contenido</b>	<b>Aplicación</b>
6.1	Evitar la presentación de información innecesaria	L	C	A
6.2	Mantener el contexto apropiado	L	C	A, S
6.3	Proporcionar codificación redundante en todas las visualizaciones gráficas importantes	L	C	A
6.4	Comprimir la jerarquía		C	
6.5	Proporcionar múltiples vistas coincidentes	L	C	S
6.6	Hacer posible la personalización para soportar diferentes grupos de usuarios	L	C	A



La directriz 6.1 se refiere a los esquemas de disposición (*L, layout schemata*) clasificando el contenido de las diferentes ventanas en tres clases y prescribiendo brillos diferentes para esas tres clases. La coordinación de colores y formas se puede efectuar en el esquema de aplicación (*A*).

Además de disponer el contenido de las ventanas, la directriz 6.2 indica dónde se ha de situar la información. Esto está relacionado con los esquemas de disposición. Sin embargo, las reglas genéricas de ubicación de las ventanas se generan en el esquema de sistema (*S*) común de la aplicación.

El cambio de color y otras formas de codificación redundante de la directriz 6.3 se pueden establecer en el esquema de disposición. No obstante, las formas de texto y gráficos han de ser establecidas en el esquema de aplicación.

La directriz 6.4 se refiere al diseño de los esquemas de contenido.

La directriz 6.5 se refiere tanto al esquema de disposición como al de sistema, como en la directriz 6.2.

La directriz 6.6 se refiere a la manera de personalizar todos los esquemas.

Se señala que tanto la forma de presentación común como la de presentación redundante de la información se definen en el esquema de aplicación. Sólo las disposiciones que pueden variar entre diferentes presentaciones, como por ejemplo, ubicación y tamaños, se definen en los esquemas de disposición.

En un proceso de desarrollo normal, los esquemas se especifican en la secuencia siguiente: esquema de aplicación, esquema de contenido y esquema de disposición. Cuando diseñe los primeros esquemas, el proyectista ha de tener en cuenta el contenido admisible de los esquemas que vengan a continuación.

## **II.2 Términos y definiciones**

Las definiciones que siguen se han tomado de la Recomendación Z.351. Además, se da un ejemplo relacionado con cada definición, y se formulan definiciones nuevas, de esquema de sistema y sistema.

**II.2.1 esquema de aplicación:** El esquema de aplicación contiene las definiciones de datos, incluidas las limitaciones y las reglas de derivación para los datos de población correspondientes del área de aplicación. Un esquema de aplicación prescribe la terminología y la gramática para un área de aplicación. Ejemplo: la clase de objeto *Central* contiene el atributo *Nombre* con valores admisibles, el atributo *Número de líneas*, etc.

**II.2.2 esquema externo:** El esquema externo contiene las definiciones de datos para el contenido y la disposición de los datos de población correspondientes en una interfaz persona-máquina real. Las definiciones de datos pueden incluir limitaciones y reglas de derivación del esquema de aplicación. Un esquema externo puede contener datos de un esquema de aplicación solamente. Ejemplo: la correspondencia entre *CENTRAL* en el esquema de disposición con *Central* en el esquema de contenido correspondiente, etc.

**II.2.3 esquema de contenido:** El esquema de contenido especifica la estructura de los datos seleccionados y sus relaciones para una presentación específica. Cada esquema de contenido está contenido en un esquema externo. El esquema de contenido puede contener especificaciones de manipulaciones admisibles de los datos en esta presentación. Ejemplo: *Central* contiene *nombre*.

**II.2.4 esquema de disposición:** El esquema de disposición especifica la forma en que los datos son presentados al usuario humano. Cada esquema de disposición está contenido en un esquema externo. Ejemplo: CENTRAL en familia tipográfica Arial en la línea 3 columna 7, Nombre en familia tipográfica Arial en la línea 4 columna 7, y campos de valores de repetición de longitud 8, justificados a la derecha, en Times new roman en la línea 9, etc.

**II.2.5 interfaz persona-máquina:** La interfaz persona-máquina consiste, por definición, en la presentación y manipulación de datos de población HMI, los esquemas externos HMI y el esquema de aplicación HMI para una aplicación. Ejemplo:

CENTRAL

Nombre

Ottawa.

**II.2.6 proceso:** Un proceso lleva a efecto la implementación de las reglas encontradas en un esquema sobre las instancias de datos en una población correspondiente. Ejemplo: control de valor de Ottawa.

**II.2.7 esquema:** Un esquema contiene las definiciones de datos, incluidas las limitaciones y reglas de derivación para los datos de población correspondientes. Ejemplo: véanse los esquemas de aplicación, contenido y disposición.

**II.2.8 población:** Una población contiene las instancias de datos de acuerdo con las reglas expresadas en un esquema correspondiente. Ejemplo: Ottawa, Montreal, Toronto.

**II.2.9 esquema de sistema:** Un esquema de sistema contiene especificaciones que son comunes para varios esquemas o correspondencias entre esquemas, tales como la información de directorio del sistema, derechos de acceso, especificaciones de distribución y configuración, guías de estilo y principios comunes.

**II.2.10 sistema:** Un sistema HMI integrado es una asociación de datos, funciones y operaciones HMI que garantiza la coherencia de la información presentada al usuario final en cualquier momento.

## SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
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 multimedios
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión y de otras señales multimedios
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información
<b>Serie Z</b>	<b>Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación</b>