



Universidad Tecnológica de la Mixteca

“Creación de un sitio web como herramienta auxiliar en la capacitación de personal utilizando principios del Diseño.”

Caso de estudio: Manual en línea para el organizador de herramientas y refacciones para tareas de mantenimiento en aeropuertos de ASA.

T E S I S

Para obtener el título de
Ingeniero en Diseño

Presenta:
Fernando David Sernas Mora

Directoras de tesis:
M.C. Mercedes Martínez González
D.G. Consuelo Jaqueline Estrada Bautista

Huajuapán de León, Oaxaca. Junio de 2009.

Dedicatoria

A mi madre, por todos estos años de amor, dedicación y sacrificio, y por haberme educado y formado como la persona que soy.

A mi padre, por su amor, comprensión y apoyo incondicional.

A mi hermana, por llenar de alegría mi vida todos estos años y por estar siempre a mi lado.

Agradecimientos

A Dios, por haber preservado mi vida durante estos 25 años.

A mi familia, por su amor, apoyo, cariño y comprensión a lo largo de todos estos años, y por su paciencia durante el tiempo que me tomó completar este trabajo.

A mis directoras de tesis, Mercedes Martínez González y Consuelo Jaqueline Estrada Bautista por guiarme, aconsejarme y apoyarme durante estos dos años, y por la libertad que me dieron para crear un proyecto al que puedo considerar como propio.

Al profesor Christian Sutrm por adentrarme en el mundo de la usabilidad y la interacción humano-computadora.

Al profesor Mario Moreno Rocha por continuar con la labor que el profesor Christian iniciara, por sus enseñanzas y guía, pero principalmente por su sincera amistad.

Al profesor José Luis Jasso Ríos Montañez porque gracias a sus constantes invitaciones a trabajar en nuevos proyecto, pude formar parte de éste y conocer al profesor Christian y al profesor Mario.

A todos mis profesores, pues sus enseñanzas y ejemplo me ayudarán a convertirme en un profesional responsable y comprometido.

A mis compañeros de grupo: Alejandra, Alejandro, Deysi, Fernandito, Fernandote, Griselda, Israel, Ivan, Julio, Lilibeth, Lupita, Roxana, Yasmín, Fabiola y José; por compartir tantos momentos de felicidad conmigo y darme ánimos cuando lo necesitaba.

A Adriana Alcázar López, Jani Jarquín González, Raúl Sánchez Carpio, Laura Brenda Jiménez Osorio y Adriana Marcial por su amistad a lo largo de ya casi una década.

A la profesora Marla Hernández Hernández, a Doña Petra, a los integrantes del equipo EMI (Yutzín, Yasmín, Roberto Carlos y Emmanuel), a Isaac Cruz, Otoniel Luna y a todos mis amigos quienes me animaron durante los momentos más difíciles de este proceso.

A Iván Calvo Larumbe, Emmanuel Aquino Pérez y Luis Felipe Martínez Reyes por su asesoría en las dudas técnicas que se me presentaron durante el proyecto.

A Dayfel Hernández Martínez y al UsaLab por el apoyo y facilidades brindadas para la realización de las pruebas de usabilidad, y a los empleados del Departamento de Mantenimiento de la UTM por participar durante las pruebas de evaluación de contenidos y usabilidad.

A Elda Deysi Pérez Arreortúa e Iván Calvo Larumbe por todas las atenciones que tuviero para conmigo durante el proceso de revisión de la tesis.

A Alejandra Villegas Martínez por su asosería durante los trámites y proceso de titulación.

A mis revisores, los profesores María de la Luz Palacios Villavicencio, Eruvid Cortés Camacho y Alfonso Acosta Romero, por leer mi trabajo y ayudar a mejorarlo por medio de sus observaciones y correcciones.

A ASA y CONACYT por el apoyo y las facilidades brindadas para la realización de este proyecto. Así como al Gobierno de México, quien por medio de la Secretaría de Educación Pública me otorgaron una beca para cubrir los gastos de impresión de este proyecto.

A todas las personas que lleguen a leer este trabajo.

A todos ustedes

Gracias.

Índice

1. Antecedentes	1
1.1 Introducción	1
1.2 Antecedentes	2
1.3 Planteamiento del problema	6
1.4. Justificación	7
1.5 Objetivos	8
1.6 Metodología	9
2. Investigación	11
2.1 Conceptos básicos para la web.	11
2.2 Principios y convenciones del diseño para la creación de sitios web.	12
2.3 Principios y convenciones del Diseño Editorial	13
2.3.1 Disposición, distribución o Layout	13
2.3.2 Jerarquía Visual	16
2.3.3 Consistencia	17
2.3.4 Flujo	20
2.3.5 Registro	21
2.3.6 Texto, Tipografía y Legibilidad	21
2.3.6.1 Fuente y Legibilidad	23
2.3.6.2 Color y Legibilidad	30
2.3.6.3 Tamaño y Legibilidad	32
2.3.7 Escribir para la web	32
2.3.7.1 Factores que afectan la forma de escribir en web	33
2.3.7.2 Beneficios de una buena escritura	35
2.3.7.3 Recomendaciones para la presentación de la información	36
2.4 Principios y convenciones del Diseño Gráfico	39
2.4.1 Contraste	39
2.4.2 Color	40
2.4.2.1 Percepción del Color	41
2.4.2.2 Significado del Color	42
2.4.2.3 Aplicaciones web del Color	44
2.4.2.4 Variaciones en el Color	48
2.4.3 Principios Gestalt de la percepción	49
2.4.3.1 Ley de la Pregnancia	50
2.4.3.2 Ley de la figura-fondo	51
2.4.3.3 Ley de la segregación de las unidades	52
2.4.3.4 Ley de la conexión de lo uniforme	52
2.4.4 Equilibrio	54
2.5 Principios y convenciones del Diseño Web	54
2.5.1 Tipos de contenido	54
2.5.1.1 Imágenes	55
2.5.1.1.1 Formato de la imagen	56
2.5.1.1.2 Resolución	58

2.5.1.1.3 Profundidad de color	59
2.5.1.2 Botones	60
2.5.1.3 Animaciones	61
2.5.1.3.1 Formatos de animación	63
2.5.1.4 Sonido	65
2.5.1.4.1 Formatos de Sonido	67
2.5.1.5 Video	68
2.5.1.5.1 Formatos de Video	69
2.5.2 Convenciones propias del contexto web	70
2.5.2.1 Recomendaciones sobre la navegación	70
2.5.2.2 Desplazamiento vertical	72
2.5.2.3 Control	73
2.5.2.4 Marcos	73
2.5.2.5 Adaptación cultural de sitios web	74
2.5.2.5.1 Individualismo-Colectivismo	74
2.5.2.5.2 Distancia por el poder	74
2.5.2.5.3 Evasión de la incertidumbre	75
2.5.2.5.4 Masculinidad-feminidad	75
2.5.2.5.5 Contexto alto-contexto bajo	76
2.5.2.6 Manuales en línea	76
2.6 Conclusiones del capítulo	80
3. Análisis de Requerimientos	81
3.1 Definición del usuario	81
3.1.1 Perfil de usuario	82
3.1.2 Personas	83
3.1.3 Escenarios	83
3.2 Perfiles, Personas y Escenarios para el caso de estudio	84
3.3 Definición de la plataforma objetivo	91
3.3.1 Navegadores web	91
3.3.2 Sistema Operativo	92
3.3.3 Resolución del monitor	92
3.3.4 Ancho de banda	95
3.3.5 Complementos	96
3.4 Plataforma objetivo para el caso de estudio	97
3.4.1 Requerimientos para el caso de estudio	97
3.5 Reglamentación	99
3.5.1 Signos Identificadores	99
3.5.2 Tipografía Institucional y Complementaria	99
3.5.3 Colores institucionales	100
3.5.4 Uso incorrecto de los Signos Identificadores Básicos	100
3.6 Análisis competitivo	100
3.7 Conclusiones del capítulo	105
4. Diseño de contenidos	107
4.1 Consideraciones para el caso de estudio	107

4.2 Elección del medio visual adecuado	108
4.3 Tipos de instrucciones visuales en instructivos	111
4.4 Procesos a describir	113
4.5 Elaboración de bocetos	114
4.6 Elaboración de Ilustraciones	114
4.7 Elaboración de las instrucciones escritas	116
4.8 Pruebas para la evaluación de los contenidos	117
4.8.1 Características de la muestra	117
4.8.2 Descripción de la prueba	117
4.8.3 Resultados de la primera serie de pruebas	119
4.8.4 Correcciones	120
4.8.5 Resultados de la segunda serie de pruebas	120
4.9 Conclusiones del capítulo	121
5. Diseño Conceptual	123
5.1 Análisis de tareas	123
5.2 Análisis de Tareas para el caso de estudio	124
5.3 Arquitectura de la Información	125
5.3.1 Modelos de Navegación	126
5.3.2 Etiquetas y barras de navegación	128
5.3.3 Formas de representar una arquitectura	130
5.3.4 Topología	131
5.3.5 Anchura y Profundidad	132
5.4 Arquitectura de la información para el caso de estudio	134
5.4.1 Propuestas iniciales	134
5.4.2 Propuesta final	136
5.5 Conclusiones del capítulo	137
6. Maquetas y prototipos	139
6.1 Creación de maquetas y prototipos	139
6.2 Maquetas	139
6.2.1 Bocetos burdos	139
6.2.2 Maquetas en papel	140
6.2.3 Maquetas digitales	141
6.2.4 Selección de las páginas a representar	142
6.2.5 Proceso de elaboración	142
6.3 Prototipos	143
6.3.1 Storyboards	143
6.3.2 Wireframes	144
6.3.3 Prototipos de alto acabado	144
6.4 Maquetas y prototipos para el sitio web básico	145
6.4.1 Bocetos burdos para el sitio web básico	145
6.4.2 Maquetas en papel para el sitio web básico	147
6.4.3 Maquetas digitales para el sitio web básico	147
6.4.4 Descripción de la propuesta final para el sitio web básico	148
6.5 Maquetas y prototipos para el sitio web multimedia	150

6.5.1 Bocetos burdos para el sitio web multimedia	150
6.5.2 Maquetas en papel para el sitio web multimedia	151
6.5.3 Maquetas digitales para el sitio web multimedia	152
6.5.4 Descripción de la propuesta final para el sitio web multimedia	152
6.6 Conclusiones del capítulo	154
7. Producción	155
7.1 Producción del sitio web básico	155
7.1.1 Creación de las retículas	155
7.1.2 Creación de las páginas modelo	157
7.1.3 Descripción del sitio web final	159
7.2 Producción del sitio web multimedia	160
7.2.1 Creación de los archivos plantilla	160
7.2.2 Descripción del sitio web final	167
7.3 Conclusiones del capítulo	169
8. Evaluación	171
8.1 Pruebas de usabilidad	171
8.2 Planeación de las pruebas de usabilidad	172
8.3 Realización de las pruebas de usabilidad	174
8.4 Resultados de las pruebas de usabilidad	175
8.5 Pruebas de usabilidad para el caso de estudio	175
8.5.1 Planeación	175
8.5.2 Realización	176
8.5.3 Resultados	177
8.5.4 Correcciones	181
8.6 Conclusiones del capítulo	182
9. Conclusiones	183
9.1 Revisión de los objetivos	183
9.2 Experiencias y lecciones aprendidas	184
9.3 Trabajo futuro	186
Anexo 1 Instrucciones visuales y escritas	189
Anexo 2 Cuestionario realizado durante las pruebas del manual	205
Anexo 3 Guión para las pruebas de Usabilidad	209
Anexo 4 Cuestionario realizado durante las pruebas de Usabilidad	215
Bibliografía	220
Sitios web	221
Créditos de las Imágenes	223

Índice de Imágenes

Imagen 2.1 Comparativo entre el layout de un periódico y una página web.	14
Imagen 2.2 Comparativo entre las retículas para una periódico y una página web.	15
Imagen 2.3 Objetos con mayor jerarquía visual en un periódico y una página web.	16
Imagen 2.4 Ejemplo de un sitio web con consistencia.	19
Imagen 2.5 Ejemplo de un sitio web con mal registro.	21
Imagen 2.6 Comparación entre las fuentes Arial (sans serif) y Times New Roman (serif).	26
Imagen 2.7 De izquierda a derecha: Ejemplos de texto, texto como imagen y Texto en Formato PDF.	29
Imagen 2.8 Comparación entre un texto con buena legibilidad y uno con legibilidad media.	31
Imagen 2.9 Sistema de revisión y búsqueda rápida.	34
Imagen 2.10 Comparación entre una página con una cantidad de texto adecuada y una con texto excesivo.	35
Imagen 2.11 Ejemplos de la utilización del contraste.	39
Imagen 2.12 Ejemplos para Tono, brillo y saturación.	40
Imagen 2.13 Colores primarios de los sistemas aditivo y sustractivo.	41
Imagen 2.14 Diferenciación y agrupación por medio de color.	45
Imagen 2.15 Utilización de paneles.	46
Imagen 2.16 Utilización del color como referencia espacial.	47
Imagen 2.17 Utilización del color para recordar la navegación.	48
Imagen 2.18 Aplicación de la Ley de la Figura-fondo.	52
Imagen 2.19 Aplicación de la Ley de segregación de las unidades.	53
Imagen 3.1 Diagrama del escenario Conocer en forma general las partes del sistema.	88
Imagen 3.2 Diagrama del escenario Consultar una duda.	89
Imagen 3.3 Diagrama del escenario Descargar versión impresa del manual.	90
Imagen 3.4 Pantalla de Soluciones Educativas en Línea.	102
Imagen 3.5 Pantalla de Instituto Laboral.	102
Imagen 3.6 Pantalla de Mail x Mail.	103
Imagen 3.7 Presentación e-libro.	104
Imagen 3.8 Pantalla del Curso Ortografía Fácil.	105
Imagen 4.1 Ejemplo de boceto.	114
Imagen 5.1 Diagrama Horizontal de Árbol o Diagrama de Flujo.	131
Imagen 5.2. Diagramas para una estructura ancha y una estructura profunda.	133
Imagen 5.3 Boceto de la propuesta A.	135
Imagen 5.4 Boceto de la propuesta B.	135
Imagen 5.5 Boceto de la propuesta C.	135
Imagen 5.6 Propuesta Final.	136
Imagen 6.1 Ejemplos de bocetos burdos.	140
Imagen 6.2 Ejemplo de una maqueta en papel.	141
Imagen 6.3 Ejemplo de una maqueta digital.	141
Imagen 6.4 Ejemplo de un storyboard.	143
Imagen 6.5 Ejemplo de un wireframe.	144

Imagen 6.6 Ejemplo de un prototipo de alto acabado.	144
Imagen 6.7 Maquetas en papel para el sitio web básico.	147
Imagen 6.8 Maquetas digitales para el sitio web básico.	148
Imagen 6.9 Maquetas en papel para el sitio web multimedia.	151
Imagen 6.10 Maquetas digitales para el sitio web multimedia.	152
Imagen 7.1 Maqueta digital con ejes y bosquejo de la retícula para la página de inicio.	155
Imagen 7.2 Bosquejos de la retículas y retículas finales para la página de inicio, de secciones y de lecciones.	156
Imagen 7.3 Ejemplos de botones en estado y sobre.	158
Imagen 7.4 Ejemplo de las instrucciones visuales para un paso.	158
Imagen 7.5 Páginas modelo.	159
Imagen 7.6 Pantallas de la versión final del sitio web Básico.	161
Imagen 7.7 Ejemplo de un botón en estados arriba, sobre y abajo.	163
Imagen 7.8 Panel de capas y línea de tiempo.	164
Imagen 7.9 Ejemplo de un símbolo de gráfico utilizado.	164
Imagen 7.10 Ejemplo de a) una interpolación de movimiento y b) una interpolación de forma	165
Imagen 7.11 Pantallas de la versión final del sitio web Multimedia.	168
Imagen 8.1 Ejemplos de pruebas de usabilidad con distintos objetos y contextos.	174
Imagen 8.2 Prueba de usabilidad observada desde los distintos puntos de vista del observador	177

Índice de Tablas

Tabla 1.1 Tipos de Capacitación	5
Tabla 2.1. Diferencias entre el texto en papel y el texto en pantalla.	25
Tabla 2.2 Ventajas y desventajas de los distintos formatos de presentación del texto.	29
Tabla 2.3 Legibilidad de combinaciones de colores.	30
Tabla 2.4 Tamaños de letra recomendados de acuerdo al tipo de audiencia.	32
Tabla 2.5 Significado de los colores de acuerdo con el estudio de Heller.	43
Tabla 2.6 Significado de los colores de acuerdo con el estudio de Ortíz.	44
Tabla 2.7 Formatos de Imágen.	57
Tabla 2.8 Profundidades de color.	59
Tabla 2.9 Formatos de Animación.	64
Tabla 2.10. Formatos de Audio.	67
Tabla 2.11. Formatos de Video.	70
Tabla 2.12 Clasificación de materiales impresos y en línea por su uso.	77
Tabla 2.13 Clasificación de materiales impresos y en línea por su uso.	78
Tabla 3.1 Modelo de Courage para la clasificación de datos del usuario.	82
Tabla 3.2 Plantilla para la creación de escenario.	84
Tabla 3.3 Ventajas y desventajas entre los tipos de contenido.	94
Tabla 3.4 Complementos de uso más frecuente en la web.	96
Tabla 3.5 Colores Institucionales.	100
Tabla 4.1 Procesos identificados para ser descritos en el manual.	113
Tabla 4.2 Imágenes fuente e ilustraciones finales.	116
Tabla 4.3 Fotografías de la primera serie de pruebas.	119
Tabla 4.4 Fotografías de la segunda serie de pruebas.	121
Tabla 5.1 Pasos del Acercamiento Híbrido para el Análisis de Tareas.	124
Tabla 5.2 Descomposición jerárquica de tareas y funcionalidades.	125
Tabla 5.3 Criterios para la creación y organización de etiquetas.	129
Tabla 5.4 Ejemplos de topologías.	132
Tabla 5.5 Ventajas y desventajas de cada tipo de estructura.	133
Tabla 6.1 Bocetos burdos elegidos para el sitio web básico.	146
Tabla 6.2 Evaluación de las propuestas para el sitio web básico.	146
Tabla 6.3 Bocetos burdos elegidos para el sitio web multimedia.	150
Tabla 6.4 Evaluación de las propuestas para el sitio web multimedia.	151

1. Antecedentes

1.1 Introducción

El diseño web es una rama del diseño que aparece con el surgimiento de la World Wide web¹. En los casi 20 años que ésta tiene de existencia ha sufrido cambios drásticos en muy poco tiempo, gracias a distintos avances tecnológicos. De la misma forma el diseño web se ha transformado, tomando inicialmente convenciones ya existentes en el diseño gráfico y editorial, y posteriormente creando un lenguaje propio que se mantiene en una constante evolución.

A lo largo de estos años la web ha mostrado tener aplicaciones infinitas, desde la creación de sitios corporativos, publicitarios y de difusión informativa, tiendas en línea, servicios gubernamentales y privados, comunidades y foros de discusión y en años recientes sitios y comunidades dinámicas creadas por usuarios comunes.

Una de las áreas con gran desarrollo es la educación a través de la red. Desde sencillos ejercicios y pruebas para el aprendizaje de un idioma hasta completos cursos de enseñanza en línea para obtener grados de maestría, la web se presenta como un medio propicio para el aprendizaje de nuevos conocimientos y habilidades.

Curiosamente la mayoría de los recursos de la educación en línea están dirigidos al aprendizaje teórico y en muy pocos casos al aprendizaje práctico o de habilidades manuales. Esto se debe quizá a que en mayor parte, estos recursos se destinan a personas que trabajan cotidianamente con computadoras, y por tanto no se considera a aquellas que utilizan computadoras con escasa frecuencia o que tienen poca experiencia con ellas.

Con lo descrito en el párrafo anterior se podría argumentar que la educación a través de web no está dirigida a personas con poca experiencia en el uso de computadoras por el simple hecho de que no trabajan con ellas. Pero, ¿es éste un argumento razonable si se conocen las ventajas que brinda la web para el aprendizaje? Es decir, ¿se diferencia a este grupo de posibles usuarios debido a que tienen una experiencia limitada o nula con computadoras?

La usabilidad es una filosofía de trabajo que durante muchos años ha estudiado la forma de generar experiencias de uso positivas a usuarios de productos, servicios y sistemas. La usabilidad, junto con el diseño de información y el diseño web han establecido los fundamentos de un nuevo conjunto de convenciones que permiten a las personas navegar de forma sencilla a través de la red, brindando especial atención a usuarios nuevos e inexpertos.

¹ La traducción de este término en español es Red Global Mundial, pero por lo general se utiliza solamente la palabra Web o red para nombrarla.

Muchas de estas convenciones tienen su origen en conceptos y principios relacionados con el diseño gráfico y el diseño editorial, debido a que los usuarios de la red fueron en primer lugar usuarios de medios impresos, como libros, revistas, anuncios o carteles. Esta experiencia adquirida para comprender, jerarquizar y analizar la información es aprovechada por los desarrolladores web para crear un lenguaje comprensible para el usuario de ésta.

Por tanto el objetivo de este proyecto de tesis es el de recopilar esas convenciones y conocimientos provenientes del diseño web, el diseño de información y la usabilidad; y aplicarlos a un caso de estudio específico, para observar si estos pueden ayudar a la creación de sitios web claros y fáciles de usar para una gran variedad de usuarios.

El caso de estudio es la creación de un manual en línea, como parte del proyecto “Organizador de herramientas y refacciones para tareas de mantenimiento en Aeropuertos de ASA”, desarrollado por profesores investigadores de la Universidad Tecnológica de la Mixteca, a través del Fondo Sectorial ASA-CONACYT (Aeropuertos y Servicios Auxiliares - Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología).

1.2 Antecedentes

El desarrollo acelerado de las computadoras en las últimas décadas ha permitido la integración de la informática en casi todas las áreas del quehacer humano. La aparición de Internet, a principios de la década de los 90, fue también un suceso que revolucionó la forma en que las personas podían comunicarse, difundir información, trabajar o hacer negocios.

Pero al principio, no todo fue tan sencillo. Los desarrolladores web tuvieron que enfrentarse al problema de enseñar a las personas cómo utilizar este nuevo medio. Basta mencionar que hasta hace algunos años el uso de computadoras en los centros de trabajo y en la vida cotidiana era poco común, y que la mayoría de personas se vio en la necesidad de aprender a utilizarlas.

Los años iniciales de este proceso son descritos por Fraser² como difíciles, pues los primeros en desarrollar para la web fueron especialistas en informática con un escaso conocimiento en el diseño de interfaces (la utilización de “botones” para navegar en la web es un claro ejemplo de ello).

Cuando los diseñadores de medios impresos decidieron incursionar en la web, lo hicieron con el mismo escaso éxito, pues no tenían conocimientos sobre la interacción usuario-computadora. El resultado fue, según Fraser, una epidemia de sitios difíciles de utilizar o innavegables, animaciones excesivas y toda clase de decoración azarosa.

² FRASER Tom, BANKS Alan, *Designer's Color Manual: The complete guide to color theory and application*, Chronicle Books, Inglaterra, 2004. Pág. 150.

El reto ha sido desde entonces crear sitios web comprensibles y fáciles de usar, para cualquier tipo de usuario, incluso para aquellos que se pueden considerar como expertos. De acuerdo con Brink³ Muchos de los usuarios actuales realizan tareas cotidianas con la computadora sin comprender del todo los conceptos detrás de las herramientas que utilizan o con ideas equivocadas sobre cómo trabajan.

Según Lazar⁴, estudios muestran que tanto usuarios novatos como usuarios en el lugar de trabajo desperdician en promedio entre el 40 y 50% del tiempo en el que trabajan con computadoras debido principalmente a interfaces pobremente diseñadas

Es por ello que desde principios de la década de los 90, gran cantidad de especialistas se ha dedicado a estudiar y documentar el trabajo realizado sobre la usabilidad aplicada a la web.

La usabilidad se define como el grado en que las personas (usuarios) pueden ejecutar un conjunto de tareas requeridas. Según la ISO se puede definir como usabilidad a la *“eficacia, eficiencia y satisfacción con la cual un conjunto específico de usuarios pueden alcanzar un conjunto específico de tareas en un ambiente particular”*⁵.

La usabilidad tiene un papel muy importante en el diseño de sitios web en la actualidad. Si bien antes era percibida como un elemento de valor agregado, hoy en día es considerada como una filosofía de trabajo con la que se logran productos centrados en los usuarios finales y en las tareas que deben realizar. El objetivo de la usabilidad en la web es la creación de sitios fáciles de usar y que generen experiencias de trabajo positivas en los usuarios, reduciendo al mínimo la frustración y la confusión.

Según Jakob Nielsen: *“Al mejorar la usabilidad, podemos permitir que personas con una limitada educación tengan empleos más significativos,..., permitir que las personas ocupen su tiempo con las computadoras de manera más productiva y reduciendo sus sentimientos de molestia e impotencia. Estas mejoras en la calidad de vida no vienen por medio del gasto de las ganancias, por el contrario, la usabilidad beneficia las ganancias y beneficia a la humanidad”*⁶.

Curiosamente, muchos de los principios y convenciones consideradas en la usabilidad y en las metodologías para la creación de sitios web, tienen su origen en principios establecidos con anterioridad en el diseño editorial, el diseño gráfico y el diseño de información. Esto se debe, como explica Brinck⁷, a que todo usuario de la red fue con anterioridad usuario de algún medio impreso.

3 KRUG Steve, *Don't Make Me Think!: A Common Sense Approach To Web Usability*, New Riders Publishing, Estados Unidos, 2000, Pág 26.

4 CEAPARU I., LAZAR J., BESSERE, K., et al. (2004). *“Determining Causes and severity of End-User Frustration”* Internacional Journal of Human-Computer Interaction, 17(3).

5 Hypertext.net [Consultada el 5 de diciembre del 2006] <http://www.hipertext.net/Web/pag206.htm#Diseño%20web%20centrado%20en%20el%20usuario>

6 NIELSEN Jakob, LORANGER Hoa, *Prioritizing Web usability*, New Riders Publishing, Estados Unidos, 2006, Pág 36.

7 BRINCK Tom, GERGLE Darren, WOOD Scott, *Designing Web sites that work: Usability for the Web*, Morgan Kaufmann Publishers, Estados Unidos, 2002, Pág. 34.

Un ejemplo de estas convenciones serían los títulos. Aprendemos que los títulos en los libros y los encabezados en los periódicos se escriben con letras más grandes y gruesas, así que cada vez que vemos uno, podemos identificarlo sin dificultad y saber su función. Toda la experiencia adquirida por el usuario para diferenciar, jerarquizar y analizar la información es aprovechada y adaptada a un nuevo soporte, en este caso, el digital.

Pero, mientras que los principios y convenciones de los medios impresos se han desarrollado por más de 500 años y han permanecido sin grandes cambios, los principios y convenciones utilizadas en web han evolucionado drásticamente en poco tiempo, se han transformado y muchas nuevas han surgido en los casi 20 años de existencia de la web. Algunas incluso han tenido que transformarse totalmente debido a las características del medio.

Utilizar estos principios podría ayudar a crear sitios más amigables y comprensibles, en los que las personas puedan buscar información, comunicarse, tomar decisiones o como en el caso de estudio, capacitarse y adquirir nuevas habilidades de manera fácil y enriquecedora.

La capacitación y educación son áreas que también se han visto beneficiadas con el desarrollo de la web; los cursos multimedia, las enciclopedias virtuales y la educación a distancia por medio de Internet son tan sólo una muestra de las múltiples aplicaciones existentes.

La educación como tal, fue la primera en desarrollarse en la web. Hoy en día es posible encontrar desde sencillos juegos, ejercicios o pruebas para el aprendizaje de un nuevo idioma, hasta cursos completos de postgrado, con validez académica, e impartidos por instituciones de educación superior.

La capacitación también se ha beneficiado de los adelantos, tecnología y herramientas utilizadas en la educación en línea en años recientes.

La capacitación, según Jesús Reza se refiere a *“una actividad planeada y basada en necesidades reales de una empresa u organización y orientada hacia un cambio en los conocimientos, habilidades y actitudes del colaborador o empleado.”*⁸

Es importante señalar que la *capacitación* se refiere principalmente al aprendizaje de habilidades, dirigido a los niveles operativos de una empresa, mientras que el término *desarrollo* se reserva para los niveles superiores e implica la adquisición de destrezas y trabajo intelectual.

Existen distintos tipos o modalidades de capacitación, los cuales se muestran en la siguiente tabla.

⁸ REZA Jesús, TROSINO Carlos, *El ABC del administrador de la capacitación*, Editorial Panorama, México, 1995, Pág. 25.

Tipos de Capacitación	Descripción
Presencial	Requiere de la participación de un instructor y un grupo de estudiantes durante un determinado número de horas en un lugar específico.
Audiovisual	Se instruye al empleado mediante la utilización de videos, conferencias grabadas o audio libros
Por medios impresos	La información se presenta por medio de manuales, catálogos, folletos o trípticos.
Interactiva	Utiliza la computadora como medio para acceder a la información, en forma de presentaciones, CD-ROM's o software, usando recursos como audio, video y animaciones.
En línea	Se refiere a la implementación de herramientas, programas, o páginas web a través de Internet, así como asesorías en tiempo real, por medio de texto o teleconferencias.

Tabla 1.1 Tipos de Capacitación⁹

La capacitación interactiva y la capacitación en línea se clasifican como tipos distintos, pero ambas utilizan la computadora como interfaz para acceder a los contenidos informativos.

En los últimos años la capacitación en línea ha tenido un gran desarrollo como herramienta de aprendizaje para empresas especializadas en el desarrollo de personal debido a que ofrece numerosas ventajas, entre las cuales se enuncian las siguientes:

- La capacitación en línea resulta más económica que la modalidad presencial. Según Mercado¹⁰, en las empresas mexicanas este ahorro puede ser de hasta un 48% si la empresa cuenta con el equipo e instalaciones adecuadas.
- Es posible capacitar a un gran número de personas, sin tener que incurrir en gastos cada vez que se utilice, además de que los contenidos informativos están disponibles en todo momento, de modo que el alumno puede estudiar de acuerdo con sus capacidades y disponibilidad de tiempo.
- A diferencia de los cursos audiovisuales, como los videos, donde el trabajador aprende en forma pasiva, los cursos interactivos requieren de la participación del alumno, ya sea durante la presentación de los contenidos o por medio de ejercicios o evaluaciones, las cuales a su vez permiten conocer el grado de avance y aprovechamiento del usuario.
- Permite capacitar a grupos de personas geográficamente separados que realizan actividades y procesos similares.
- Se pueden desarrollar contenidos centrados en las necesidades y características de cada empresa.
- Es posible la retroalimentación y la actualización de los contenidos conforme nuevos conocimientos o correcciones vayan surgiendo¹¹.

⁹ Apuntes de la materia Análisis y Diseño de Estructuras Administrativas, 2006.

¹⁰ Capacitación Fácil, [Consultada el 30 de enero del 2007]

http://www.capacitacionfacil.com.mx/articulos/capacitacion_economica.html

¹¹ Dinámica Heurística, [Consulta 5 de diciembre del 2006] <http://www.heuristicos.com/cursos/ventajas.htm>

Es importante señalar que la mayoría de los contenidos creados para la capacitación en línea están dirigidos al desarrollo de personal, principalmente en áreas como la administración y los negocios.

En estos contenidos la información se presenta por lo regular en forma de texto. Con esto no se quiere afirmar que elementos como el audio, video o animaciones no se apliquen, sino que su utilización se presenta en un porcentaje menor.

Por tanto, el desarrollo de contenidos para la capacitación como tal (trabajo operativo y habilidades manuales), ha sido mínimo. Esto presenta un campo de oportunidad para la creación de herramientas de aprendizaje, siendo la web un medio propicio para esto, debido a que pueden integrar texto, imágenes, audio, video y animaciones.

El caso de estudio para este proyecto de tesis es el diseño de un manual en línea de un organizador de herramientas y refacciones para tareas de mantenimiento en los aeropuertos de ASA (Aeropuertos y Servicios Auxiliares).

Este organizador será utilizado por los empleados del Departamento de Mantenimiento de Ayudas Visuales en los diversos aeropuertos que conforman la empresa, y tiene como finalidad el simplificar la realización de las tareas cotidianas de trabajo, al transportar con facilidad y en forma organizada los materiales que se utilizan.

Las principales tareas que realizan los empleados son: el mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones eléctricas y ayudas visuales (luminarias) para la circulación de aeronaves y distintos vehículos en las pistas de aterrizaje, el cambio de refacciones, la compostura de luminarias y circuitos eléctricos, y en ocasiones el mantenimiento general del aeropuerto.

De acuerdo con entrevistas realizadas a los usuarios finales del sistema, en el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, la capacitación que reciben es de tipo presencial, en periodos bimestrales por lo regular, sin embargo existen aeropuertos en los cuales la capacitación es mínima o se proporciona en periodos irregulares, como en el de Campeche.

1.3 Planteamiento del problema

Como se mencionó anteriormente, muchos de los principios y convenciones utilizadas para la creación de sitios web tienen su origen en distintas áreas del diseño. Si bien, estos conocimientos no son nuevos para el profesional del diseño, en ocasiones su utilización y ventajas son ignoradas o desconocidas.

Cuando el profesional del diseño participó por primera vez en el diseño web, se encontró frente a un lienzo blanco y completamente nuevo para él. Al darse cuenta del potencial creativo que la red le permitiría desarrollar, éste comenzó a diseñar en favor de la innovación gráfica y nuevas formas de comunicación visual, sin embargo

olvidó por completo dos factores de vital importancia: el usuario y la información que se le desea transmitir.

Todo esto devino en lo descrito por Fraser¹² como un fallido primer acercamiento del diseño a la web, también mencionado por Nielsen¹³, cuando describe las primeras etapas de la red, en las que se quería utilizar a ésta como extensión de los folletos o la televisión. Mijksenaar¹⁴ describe esta situación como aquella en la que el diseñador sacrifica la información en aras de satisfacer aspiraciones artísticas.

Lo que se quiere dar a entender es que, en ocasiones, el diseñador, al crear para la web centra su atención en los aspectos visuales y estéticos, dejando en segundo plano al usuario y el mensaje que desea comunicarle. El resultado son sitios visualmente atractivos, pero difíciles de usar y en ocasiones poco útiles para el usuario, pues la información no es presentada de manera adecuada.

El usuario y la información por tanto, son dos elementos importantes a considerar. Para este caso de estudio, ambos definirán las características del producto final.

Como resultado del proyecto para facilitar las tareas de mantenimiento de ayudas visuales en aeropuertos de ASA, en el que participaron el Instituto de Diseño de la Universidad tecnológica de la Mixteca, ASA y CONACYT, se obtuvo un Organizador de Herramientas y Refacciones.

Este organizador es un sistema que consta de una estructura principal que se acopla a las camionetas que utilizan los empleados para hacer sus tareas diarias de mantenimiento. Sobre la estructura se colocan una serie de módulos y charolas que facilitan el transporte y organización de las herramientas necesarias. El sistema se completa con otros seis distintos accesorios que facilitan las labores de mantenimiento.

El problema radica ahora en enseñar a los futuros usuarios de este sistema a utilizar de forma correcta los diferentes elementos del organizador, de modo que el aprovechamiento de éste sea máximo y el desarrollo de las tareas de mantenimiento se simplifique y facilite para los empleados.

Debido a que no es posible capacitar presencialmente a los usuarios sobre el uso del sistema (en parte, porque el sistema será implementado en más de una ubicación geográfica y en distintos tiempos) se plantea la propuesta de crear herramientas de capacitación. Un manual impreso es la primera opción, pero por deseo de ASA se añade la opción de un manual en línea.

La capacitación en línea es una modalidad no utilizada hasta ahora en la empresa, pero es su deseo implementar nuevas formas de capacitación para su empleados.

12 FRASER Tom, BANKS Alan, *Designer's Color Manual: The complete guide to color theory and application*, Chronicle Books, Inglaterra, 2004. Pág. 150.

13 NIELSEN Jakob, *Designing Web usability*, New Riders Publishing, Estados Unidos, 1998. Pág. 636.

14 MIJKSENAAR Paul, *Una introducción al diseño de la información*, Gustavo Gili, México, 2002, Pág. 11.

El problema radica ahora en crear herramientas de capacitación en línea para una audiencia que no está familiarizada con su uso. Estas herramientas por tanto deberán ser fáciles de utilizar y comprensibles incluso para usuarios inexpertos.

1.4. Justificación

Como se ha mencionado con anterioridad, la forma de hacer sitios web se transforma constantemente, en parte por el desarrollo de nuevas tecnologías, por la aparición de nuevos conceptos y tendencias o por el surgimiento de nuevas aplicaciones de la web.

Sin embargo existen algunos principios que se mantienen vigentes. Esto, como explica Nielsen¹⁵, se debe a que la forma de interactuar en Internet permanece igual desde sus orígenes, las personas siguen dando clic sobre ligas para navegar a través de las páginas. Otra razón por la que estas convenciones permanecen es porque los usuarios que utilizan Internet ahora, son en parte los mismos que aprendieron a navegar en Internet durante la década pasada y aún lo utilizan y por tanto, las convenciones que han resultado adecuadas y exitosas permanecen.

Por tanto, si el profesional del diseño conoce las convenciones y principios ya mencionados, tanto aquellos tomados de distintas áreas del diseño, como aquellos surgidos y desarrollados exclusivamente para la red, entonces será capaz de crear sitios web más adecuados a las características de los usuarios y a sus necesidades particulares, sin sacrificar por ello el factor estético.

Con esto, se podrán generar experiencias positivas y satisfactorias de navegación para los usuarios, y facilitar el acercamiento de aquellas personas que no tienen gran experiencia en el uso de computadoras o Internet, como ocurre en el caso de estudio.

La mayoría de los trabajadores del Departamento de Mantenimiento de Ayudas Visuales no usa con frecuencia computadoras o no saben manejarlas y los únicos equipos existentes en las áreas de mantenimiento están destinados al trabajo administrativo. De tal manera que el manual en línea debe ser diseñado para que usuarios poco experimentados con el uso de computadoras e Internet puedan usarlo.

La propuesta de implementar un manual en línea, además del manual impreso, fue presentada al Comité del Fondo Sectorial ASA-CONACYT, quien apoyó la idea y más tarde, ésta misma fue reforzada por ASA.

Con el desarrollo de este proyecto no sólo se logrará reducir los costos de implementación, sino también establecer el uso de nuevas modalidades para la capacitación, iniciativa expresada por los directivos de ASA.

15 NIELSEN Jakob, LORANGER Hoa, *Prioritizing Web usability*, New Riders Publishing, Estados Unidos, 2006, Pág. 18.

Dado que el organizador de herramientas se implementará en la mayoría de aeropuertos de ASA, resultaría poco práctico y viable para el proyecto, el llevar capacitación presencial a cada uno de los Departamentos de Mantenimiento de Ayudas Visuales, debido al gran número de aeropuertos que integran ASA y a su separación geográfica.

Además, el desarrollo del manual en línea, como parte del proyecto, brindará las siguientes ventajas:

- Disponibilidad en todo momento de la información necesaria para la operación del dispositivo.
- Facilitará la integración de nuevos empleados del departamento a las tareas de mantenimiento y a los procesos de trabajo.
- Permitirá reducir al mínimo los gastos producidos por asesoría o capacitación que se llegaran a requerir.
- Motivará el establecimiento de procesos de trabajos ordenados y sistemáticos.
- Facilitará la implementación y desarrollo de nuevas modalidades de capacitación acordes con las necesidades de los encargados del Departamento de Mantenimiento de Ayudas Visuales.

1.5 Objetivos

Objetivo general

Desarrollar un manual en línea que sirva como herramienta de capacitación sobre el manejo de un organizador de herramientas y refacciones, utilizando principios y convenciones de distintas áreas del diseño.

Objetivos particulares

- Recopilar un conjunto de principios y convenciones, basados en conceptos de diseño editorial, diseño gráfico, diseño de información, diseño web y usabilidad, y aplicarlos al desarrollo y diseño de sitios web.
- Diseñar el manual en línea para que pueda ser utilizado por usuarios con conocimientos escasos sobre el uso de computadoras e Internet.
- Documentar el desarrollo de sitios web utilizados en el aprendizaje de nuevas habilidades manuales u operativas.
- Evaluar las ventajas o desventajas de la utilización de contenido multimedia e interactivo para la creación de sitios web para la capacitación de personal, y en este caso específico, dirigido a usuarios poco experimentados con el uso de computadoras.

1.6 Metodología

Para elaborar el manual en línea se selecciona una metodología de diseño centrada en el usuario para el desarrollo de sitios web usables, la cual es una adaptación de la propuesta por Tom Brinck, Darren Gergle y Scout Word¹⁶, con algunas variaciones de acuerdo a las necesidades propias del caso de estudio, la cual consiste de los siguientes pasos:

1. **Investigación.** En esta etapa se recopilan los conceptos y convenciones del diseño que se puedan aplicar o que sean útiles en el diseño web.
2. **Análisis de requerimientos.** En esta etapa se formula el problema de diseño. Se delimita la audiencia meta y los requerimientos técnicos. También se definen las necesidades del usuario y los requerimientos de usabilidad. Por último se analiza el estado del arte, sobre cómo productos similares se han diseñado o cómo se han logrado satisfacer necesidades similares.
3. **Diseño de Contenidos.** En esta etapa se diseña el texto y los gráficos que se utilizarán en manual en línea y se evaluará su claridad.
4. **Diseño Conceptual.** En esta etapa la funcionalidad del producto es desarrollada. El diseño se plantea de una forma abstracta, analizando las tareas que el usuario desarrollará, y la organización o estructura que tendrá el sitio web.
5. **Maquetas y Prototipos.** En esta etapa se desarrollan y se elaboran propuestas visuales, con diferentes grados de precisión, de la apariencia y distribución final que tendrá el sitio web. Se evalúan las distintas propuestas y se elige una final.
6. **Producción.** En esta etapa el producto final es creado. El texto, gráficos y contenidos finales son acoplados a la propuesta de diseño final.
7. **Evaluación.** Consiste en una etapa de retroalimentación con ayuda de los usuarios, para verificar que los objetivos iniciales y por etapas han sido alcanzados.

¹⁶ BRINCK Tom, GERGLE Darren, WOOD Scott, *Designing Web sites that work: Usability for the Web*, Morgan Kaufmann Publishers, Estados Unidos, 2002, Pág. 11..

2. Investigación

2.1 Conceptos básicos para la web.

Antes de explicar los principios y convenciones encontrados en la investigación bibliográfica se presentan algunos conceptos que es recomendable conocer, debido a que se utilizarán con frecuencia a lo largo del texto.

- **Internet:** Es un sistema global de redes de computadoras interconectadas que intercambian información usando un protocolo (conjunto de reglas para enviar información) estandarizado.
- **Hipertexto:** Texto, que en la pantalla de una computadora, conduce o lleva a otro texto relacionado.
- **web:** Es un sistema de documentos de hipertexto intercomunicados entre sí, a los cuales se puede acceder vía Internet. Su nombre completo en inglés es *World Wide web*.
- **Página web:** Es un documento interactivo, planeado para ser publicado en la web. Puede contener información, en forma de texto, imágenes, video o sonidos, y también vínculos hacia otras páginas web. Su nombre en inglés es *web Page*.
- **Sitio web:** Conjunto de páginas web interconectadas y relacionadas entre sí. Su nombre en inglés es *web Site*.
- **Ligas o Vínculos:** Es un elemento que conduce o lleva a otro recurso. Dentro de una página web se utilizan para llevar a otra página o a un lugar dentro de la misma. Cuando la liga es un texto puede también recibir el nombre de hipervínculo, enlace o *link*. Cuando la liga es una imagen puede también recibir el nombre de mapa de imagen o botón.
- **Navegador web:** Es una aplicación de software (programa de computadora) que permite visualizar páginas web. Su nombre en inglés es *web Browser*.
- **Navegación:** Es el proceso que realiza el usuario para desplazarse entre distintas páginas web y contenidos interactivos para encontrar información o para realizar alguna tarea específica.
- **HTML:** Del término en inglés *HyperText Markup Languaje*. Es el lenguaje predominante para la construcción de páginas web. Las páginas web están escritas en este lenguaje y de esta manera pueden ser interpretadas por los navegadores web.

- **Interfaz:** La distribución visual del contenido y los controles que permiten al usuario interactuar con un documento interactivo o programa. El término en inglés para esta palabra es *Interface*.
- **Servidor:** Se refiere a la computadora en la que se encuentra almacenada una página web. Todas las páginas y sitios que se encuentran en la web deben estar almacenadas en un servidor para poder visualizarlas desde un navegador.
- **Peso:** Este atributo se refiere al tamaño en kilobytes (unidad de almacenamiento de información) que tiene un archivo.

Es importante señalar que, de acuerdo con la definición, los términos Internet y web no son lo mismo. Internet se refiere a la red que se establece entre millones de computadoras. La web es solamente uno de los servicios a los que se puede acceder a través de Internet. Otros servicios son, por ejemplo, el envío de correo electrónico, la transmisión de archivos o la mensajería instantánea

Otro dato que puede ayudar a diferenciar ambos conceptos es que, los orígenes de Internet se remontan a 1969, mientras que la web surge alrededor de 1989.

Una página web puede compararse con una hoja dentro de un libro o una revista. Esta contiene una porción determinada de información, en forma de texto, imágenes u otros medios. El sitio web por tanto, puede ser comparado con el libro o la revista, es decir, la agrupación de un determinado número de páginas.

Las ligas o vínculos son elementos centrales en la red, pues estos permiten interconectar a las páginas y sitios web. Las ligas pueden ser comparadas con las referencias o citas bibliográficas en un libro. La gran diferencia entre estas y las citas tradicionales, es que, con las ligas basta con hacer clic sobre ellas para tener acceso inmediato a la información de la que hacen referencia.

Cuando una persona visita una página web, en términos generales, lo que ocurre es que la computadora del usuario solicita al servidor (computadora en la que está almacenada la página) que le envíe toda la información y archivos necesarios para mostrar la página en la pantalla del usuario.

Mientras mayor sea el peso de todos los archivos que se utilizan en la página, mayor será el tiempo en que tarde la información en llegar a la computadora del usuario y por tanto mayor será el tiempo en que tarde la página en mostrarse completamente.

2.2 Principios y convenciones del diseño para la creación de sitios web.

Los principios y convenciones encontrados en la investigación bibliográfica se han dividido en 3 grupos principales: aquellos que están relacionados con el diseño edito-

rial, aquellos relacionados con el diseño gráfico y aquellos relacionados con el diseño web como tal y con la usabilidad.

La razón de esto es para dar orden a la información. Primero, los conceptos relacionados con el diseño editorial servirán para brindar una estructura al sitio web, como cuando se diseña la retícula para un periódico.

Posteriormente, los principios del diseño gráfico servirán para conocer las relaciones que se establecen entre los diferentes elementos de una página y cómo estas pueden ayudar a crear una navegación clara y sencilla. Los conceptos de esta sección tendrán como principal función el agrupar elementos o separarlos y diferenciarlos.

Por último, los principios de diseño web y usabilidad muestran aquellas convenciones desarrolladas únicamente en el contexto de la red y que pueden considerarse como nuevas. También se analizan los tipos de contenido que se pueden utilizar en web.

La clasificación mencionada no limita la posibilidad de definir conceptos de diferentes áreas conforme sea necesario a lo largo del texto.

Además, se incluyen datos, resultados de experimentos e investigaciones de distintas áreas de estudio, que pudieran ser de ayuda al momento de tomar decisiones durante el proceso de diseño.

2.3 Principios y convenciones del Diseño Editorial

2.3.1 Disposición, distribución o Layout

Antes de definir cualquier concepto es necesario visualizar una página web como un documento, cuya principal función es mostrar información, ya sea por medio de texto, imágenes, audio, video o animaciones.

Para que esta información sea fácil de comprender debe estar organizada y poseer una estructura que permita al lector identificarla, clasificarla y diferenciarla, como ocurre por ejemplo con la hoja de un periódico o una revista.

Debido a que los conceptos para organizar y comprender la información en un medio impreso son de conocimiento general para cualquier lector, estos se pueden emplear casi sin ninguna alteración en el diseño web.

El primer concepto a utilizar será el de disposición o distribución, traducciones al español del término inglés, comúnmente usado, *Layout*. Éste se define, en el diseño editorial como:

- **Disposición, Distribución o Layout:** Parte del diseño editorial que trata con el arreglo y tratamiento de los elementos (contenido) de una página.

Graham¹ lo define desde la perspectiva del diseño interactivo como:

- La parte del diseño de interfaz que se enfoca en hacer, que todo aquello que aparece en pantalla, sea balanceado, estéticamente favorable y fácil de leer. La disposición involucra el acomodo de todo tipo de imágenes, medios y controles interactivos de una forma funcional y visualmente favorable.

A partir de ahora, para evitar confusión, se utilizará el término inglés *Layout* en lugar de Disposición o Distribución, pues éste describe con claridad y precisión el concepto y además es ampliamente utilizado en el diseño editorial.



Imagen 2.1 Comparativo entre el layout de un periódico y una página web.

De acuerdo con Brinck², uno de los principales objetivos de la utilización de un layout es el de crear una efectiva comunicación visual. Un layout correctamente desarrollado debe establecer una jerarquía consistente de los elementos de diseño, donde aquellos elementos de importancia sean enfatizados y el contenido sea mostrado en una forma lógica y ordenada.

Un layout debe caracterizarse por su simplicidad. La simplicidad brinda muchas ventajas, pues al existir un número limitado de elementos correctamente organizados, el usuario puede percibir con facilidad la estructura de la página y el significado de cada uno de los símbolos y textos mostrados, evitando con esto la saturación visual.

Así como en el diseño editorial se utilizan retículas, líneas guía y ejes de referencia. Del mismo modo en el diseño de páginas web se utilizan estos conceptos para garantizar que los contenidos estén organizados y se presenten de manera adecuada.

Durante el proceso creativo de diseño, como se verá más adelante, se establecen los ejes, tanto verticales como horizontales que definirán la estructura de una página

1 GRAHAM Lisa, *The Principles of Interactive Design*, Delmar Publishers, Estados Unidos, 1999. Pág. 91.
2 BRINCK Tom, GERGLE Darren, WOOD Scott, *Designing Web sites that work: Usability for the Web*, Morgan Kaufmann Publishers, Estados Unidos, 2002, Pág. 219.

web. Todos los contenidos (texto, imágenes y otros), se alinean respecto a estos y ayudarán a crear la plantilla de la página.



Imagen 2.2 Comparativo entre las retículas para un periódico y una página web.

Las plantillas tienen como referente directo las retículas utilizadas en el diseño editorial, tanto para publicaciones como para papelería corporativa. Éstas son un sistema de líneas guía, por lo general horizontales y verticales, que dividen la pantalla y proveen una manera consistente para la alineación de los elementos.

De acuerdo con Graham³, al crear una plantilla la pantalla se subdivide por medio de divisiones verticales y horizontales y surge así un área de trabajo organizada con espacios para colocar tipografía, controles interactivos, y elementos visuales.

La ventaja en la utilización de plantillas es que se garantizan la consistencia y simplicidad; resulta muy fácil corregir, actualizar y aumentar contenidos (incluso por personas ajenas a la creación de la página) y los tiempos de descarga se reducen, pues muchos de los elementos ya descargados permanecen en la memoria temporal de la computadora.

Para la creación de plantillas se recomienda la utilización del menor número de ejes verticales de referencia, pues mientras más ejes de referencia posea una página, ésta se percibirá como más desorganizada.

Lo mencionado en párrafos anteriores no debe limitar la capacidad creativa del diseñador a utilizar plantillas estrictas y sin cambios. Al igual que en el diseño editorial se pueden crear propuestas sin retícula, es posible crear páginas web con plantillas diferentes a las ortogonales o plantillas que no son tan evidentes.

El objetivo principal que se busca con el uso de la plantilla es la claridad, y mientras ésta sea preservada, el diseñador tiene la libertad de distribuir los elementos de la página a voluntad.

Cuando los elementos de un diseño están alineados entre sí se logra transmitir unidad y cohesión, lo que contribuye a la estética del diseño y a la estabilidad percibida.

³ GRAHAM Lisa, Op. cit., Pág. 97.

Algunos conceptos relacionados con la creación de un layout son la jerarquía visual, la consistencia, el flujo, la alineación y registro y el balance, los cuales se exponen a continuación.

2.3.2 Jerarquía Visual

Cuando se observa la primera plana de un periódico se puede saber en tan sólo unos segundos el nombre de éste, la noticia más importante del día y dos o tres noticias secundarias. Esto se debe a la jerarquía visual establecida.

Primero se observa el nombre del periódico, pues es el elemento con el tamaño de fuente más grande, y ubicado en la parte superior. Después la atención se centra en el encabezado principal, tanto por la tipografía como porque está acompañado de la fotografía más grande. Por último se observa el resto de los encabezados y fotos.

Este comportamiento en la lectura se debe tanto a convenciones ya establecidas (el encabezado de una nota dice sobre qué trata ésta), como a la forma natural en que se perciben los objetos y cuáles son los que llaman primero la atención del lector. Al combinar ambas ideas se obtiene como resultado que, aquello que llama primero la atención del lector, es lo más importante.

La jerarquía visual es el arreglo (ordenamiento) de elementos de acuerdo a su importancia o énfasis. Esto se aplica en el diseño web, para destacar ciertos elementos de modo que se influya en el usuario para observar e interactuar primero con determinados objetos. El contenido más importante debe resaltar más.



Imagen 2.3 Objetos con mayor jerarquía visual en un periódico y una página web. Ordenados de acuerdo a su importancia por medio de colores; rojo, amarillo y naranja. Rojo es el de mayor importancia.

De acuerdo con Graham⁴, los individuos de culturas occidentales determinan la importancia de la información de un layout tomando como base los siguientes criterios.

- Rápidamente revisan de la parte superior izquierda hacia la parte interior derecha para obtener una vista de la imagen de la pantalla completa.
- Tienden a observar primero a los objetos grandes y después a los pequeños.

⁴ Ídem Pág. 92.

- Son atraídos primero por colores brillantes, pero también se fijan en colores que contrastan o en colores que son diferentes respecto a otros.
- Interpretan que los objetos colocados encima de otros son más importantes que los colocados debajo.
- Observan primero objetos que parecen ser más pesados visualmente.
- Asumen que las flechas o elementos apuntando hacia la derecha significan “hacia adelante”, mientras que aquellos apuntando a la izquierda significan “hacia atrás”.
- Observan primero elementos en movimiento antes que elementos estáticos.
- Asumen que los elementos que producen algún sonido son más importantes que aquellos que no lo producen.
- Tienen a observar primero imágenes en movimiento de otros seres humanos (tales como entrevistas en video) antes que algún otro elemento en movimiento.

De acuerdo con Tidwell⁵, algunos elementos que pueden ayudar a crear una jerarquía visual son:

- Ubicar contenidos importantes en la esquina superior izquierda.
- El espacio en blanco es una buena herramienta para organizar, sirve para separar bloques monótonos de información.
- Mientras más gruesa sea la fuente, más importante es la información.
- Crear un contraste adecuado entre la información en primer plano y el fondo.
- Posicionar, alinear y subordinar.
- Utilizar elementos gráficos como líneas, cajas y barras para agrupar elementos.

De acuerdo con Brinck⁶ las páginas con una jerarquía visual clara tienen tres características:

- *Lo más importante ha de ser lo más prominente.* Por ejemplo, los encabezados más importantes deben ser más grandes y aparecer en negrita.
- *Lo que está relacionado lógicamente, también lo está visualmente.* Por ejemplo, objetos que tengan una función similar deben agruparse en el mismo lugar y tener un estilo visual parecido.
- *Todo se engloba visualmente bien para que queden delimitadas las partes que pertenecen a cada bloque.* Esto se logra utilizando elementos como títulos, bloques de color, líneas o formas.

2.3.3 Consistencia

El concepto de consistencia se refiere a mantener las características y atributos de los elementos que aparecen en la pantalla a lo largo de todas las páginas que componen el sitio web.

⁵ TIDWELL Jenifer, *Designing Interfaces*, O’Reilly Media Inc, Estados Unidos, 2006, Pág. 92.

⁶ BRINCK Tom, GERGLE Darren, WOOD Scott, *Designing Web sites that work: Usability for the Web*, Morgan Kaufmann Publishers, Estados Unidos, 2002, Pág. 31.

Este concepto tiene como referente la consistencia o estilo que se aplica en el diseño de libros, en el que por ejemplo, los títulos y subtítulos conservan la misma posición, color y tipo de letra; todas las imágenes se alinean respecto a la retícula y los números de página aparecen siempre en la misma posición.

En el diseño web también existen convenciones que permiten tener consistencia. La utilización de una retícula, por ejemplo, ayuda a establecerla, ya que los textos y otros objetos se alinean respecto a los mismos ejes en todas las páginas.

Otros ejemplos de técnicas que ayudan a mantener la consistencia son:

- Ubicar los botones o enlaces a las principales secciones del sitio web en el mismo lugar siempre.
- Usar colores, espesores de línea y tamaños constantes para los diferentes tipos de texto, conservando las mismas tipografías. Por ejemplo, se puede establecer que todos los títulos de página en un sitio web utilicen una tipografía en color azul oscuro.
- Conservar constante la función de los botones o enlaces; por ejemplo, si un botón con una flecha hacia la derecha sirve para avanzar a través de las páginas de un sitio web, sería extraño que repentinamente sirviera también para descargar un archivo.

De acuerdo con Nielsen⁷, la consistencia es un concepto fundamental en la navegación. Mantener una estructura de navegación consistente ayuda al usuario a saber dónde está y minimiza las dudas que puedan surgir en su mente. Cuando la navegación de un sitio cambia drásticamente de una página a otra, los usuarios dejan de centrar su atención en la tarea por la cual entraron al sitio y deben ocuparla para comprender cómo usarlo nuevamente.

Una buena navegación es predecible y hace que las personas se sientan cómodas de explorar, ya que si la información se encuentra organizada y siempre en el mismo lugar, entonces los usuarios pueden desplazarse con la confianza de que no perderán su camino.

Lidwell⁸ opina que la consistencia permite transmitir con eficacia conocimientos a contextos nuevos, aprender con mayor rapidez y centrar la atención en los aspectos relevantes de una tarea.

Existen incluso estudios que apoyan la colocación consistente de elementos, como el realizado por Teitelbaum y Granda⁹, en 1983, con usuarios de computadoras inexpertos de una interfaz de menú.

7 NIELSEN Jakob, LORANGER Hoa, *Prioritizing Web usability*, New Riders Publishing, Estados Unidos, 2006, Pág. 178.

8 LIDWELL, HOLDEN, BUTLER (et al.), *Principios universales de diseño*, Estados Unidos, 2005. Pag. 46.

9 SHNEIDERMAN Ben, PLAISANT Catherine, *Diseño de Interfaces de Usuario*, Pearson Education, México, 2006, Pág. 565.



Imagen 2.4 Ejemplo de un sitio web con consistencia. El sitio web de La Costeña posee consistencia debido a que los elementos de navegación están siempre en el mismo lugar y el estilo gráfico es constante a lo largo de todas las secciones.

En este experimento las posiciones de elementos como títulos, números de página, temas de sección y zonas de entrada de texto variaban entre visualizaciones para la mitad de los participantes, mientras que la otra mitad veía posiciones constantes.

El tiempo medio de respuesta a preguntas sobre esos elementos, para los participantes en la condición variante, fue de 2.54 segundos, mientras que para aquellos que veían posiciones constantes fue de sólo 1.47 segundos.

Otro proyecto¹⁰, pero realizado con usuarios de computadora experimentados mostró beneficios similares en la consistencia de posicionamiento, tamaño y color de botones y en los nombres o etiquetas utilizados para estos, en interfaces gráficas de usuario.

Por tanto, debe existir consistencia en todos los elementos y aspectos de la página, pues no solamente crea una buena apariencia sino que ayuda al usuario a desarrollar sus tareas de forma más sencilla.

Hasta ahora se han analizado tres conceptos, y cada uno tiene una función principal muy importante. El layout permite distribuir los elementos en pantalla de forma adecuada, la jerarquía visual ayuda a determinar cuáles de estos elementos son más importantes que otros. Por último, la consistencia, ayuda a que los conceptos ya establecidos permanezcan a lo largo de todo el sitio web, de modo que el usuario pueda centrar su atención en las tareas que debe realizar.

¹⁰ Ídem Pág. 566.

Muchos de los conceptos que se analizarán en el resto del capítulo tendrán como objetivo reforzar la función de éstos tres.

2.3.4 Flujo

Este concepto se refiere a la ruta que la mirada del lector sigue al momento de revisar una página, y está íntimamente relacionado con la jerarquía visual. Una buena jerarquía visual crea puntos focales por medio de los cuales se resalta primero la información más importante y se guía al usuario en una secuencia y orden correcto.

Los puntos focales se definen como aquellos puntos a los cuales la visión no puede resistir dirigirse. Una distribución con un buen flujo guiará visualmente al usuario de un elemento a otro en pantalla. El concepto de flujo se refiere también a qué tan suavemente ocurren las transiciones de una página a otra¹¹.

De acuerdo con Tidwell¹², por tendencia natural, los lectores occidentales revisan un documento iniciando en la esquina superior izquierda debido al estilo de lectura, pero cualquier otro elemento ajeno puede ser introducido para crear nuevas fuerzas visuales y llamar la atención del lector, tanto en forma intencionada (para guiarlo a través de un flujo determinado) como accidental (para distraerlo o alejarlo del mensaje principal).

La creación de un flujo para resaltar la información es de gran importancia, ya que la forma en que una persona busca información en una página web es muy similar a hojear rápidamente una revista o periódico.

De acuerdo con Krug¹³, el lector no se detiene a revisar y leer cada elemento de la página en forma ordenada y continua, sino que su vista pasa de un punto a otro casi de forma inmediata y solamente se detiene en aquello que llama su atención.

Si la información en la que se detiene no es de utilidad o no es aquello que buscaba, entonces su vista se dirigirá a otro elemento que parezca importante o que sea similar a lo que busca.

Por tanto, utilizando un número adecuado de puntos focales se puede crear un flujo para dirigir la mirada del usuario hacia la información más importante o para sugerir el orden en que ésta deberá ser consultada.

Los elementos utilizados para hacer de un elemento un punto focal son los mismos que se utilizan para el establecimiento de una jerarquía visual. Se recomienda utilizar un limitado número de ellos, ya que al utilizar demasiados se disminuye la importancia de cada uno.

11 GRAHAM Lisa, *The Principles of Interactive Design*, Delmar Publishers, Estados Unidos, 1999. Pág. 99.

12 TIDWELL Jenifer, *Designing Interfaces*, O'Reilly Media Inc, Estados Unidos, 2006, Pág. 92.

13 KRUG Steve, *Don't Make Me Think!: A Common Sense Approach To Web Usability*, New Riders Publishing, Estados Unidos, 2000, Pág 22.

2.3.5 Registro

Los elementos que tienen un buen registro son aquellos que están alineados respecto de un punto específico, es decir, son aquellos que aparecen siempre en la misma posición en pantalla.

Este concepto parece obvio una vez que se ha hablado sobre la utilización de las retículas, ejes de alineación y la consistencia, pero en muchas ocasiones, quizá por descuido o por la manera en que el navegador interpreta una página, algunos objetos pueden perder su registro.

De acuerdo con Tidwell¹⁴, cuando un elemento no tiene un buen registro y cambia de una pantalla a otra crea la ilusión de que el elemento se mueve o cambia de tamaño.

Otro efecto negativo que puede ocasionar un objeto con un mal registro es que la página parezca mal hecha o descuidada. Como se expondrá más adelante, existen varios detalles que pueden ocasionar que una página parezca mal hecha y por tanto, el usuario pierda confianza tanto en las personas que hacen la página como en los contenidos e información que se presentan en ella. Es por ello que se debe cuidar siempre conservar el buen registro de todos los objetos.



Imagen 2.5 Ejemplo de un sitio web con mal registro. En este sitio la posición de la barra de navegación principal cambia dependiendo de la sección

2.3.6 Texto, Tipografía y Legibilidad

El texto es uno de los tipos de contenido que se pueden utilizar en una página web para transmitir información. De hecho, fue el primero en ser utilizado, ya que en los orígenes de la web los navegadores sólo permitían mostrar texto.

A pesar de su sencillez, el texto permanece como un contenido de gran importancia, pues la información más valiosa de un sitio web, en muchos casos, es aquella presentada en esta forma.

El manejo y la presentación del texto ha sido tema de estudio por muchos años del diseño editorial y el diseño tipográfico. A lo largo de 500 años, desde la aparición de

¹⁴ TIDWELL Jenifer, Op. cit., Pág. 98.

la imprenta, se han establecido diferentes convenciones y reglas que hacen que la presentación de éste sea eficiente y facilite la lectura y comprensión.

Curiosamente, el texto utilizado en páginas web tiene notables diferencias respecto al mostrado en papel. Diferencias que serán explicadas a continuación.

Para comprender de manera más sencilla los conceptos a tratar se presentan las siguientes definiciones.

- **Tipo:** Es el modelo o diseño de una letra determinada.
- **Tipografía:** Es el arte y la técnica de crear y componer tipos para comunicar un mensaje, tomando en cuenta su diseño, su forma, su tamaño y las relaciones visuales que se establecen entre ellos. También se ocupa del estudio y clasificación de las distintas fuentes tipográficas.
- **Fuente tipográfica:** Se define como el estilo o apariencia de un grupo completo de caracteres, números y signos, regidos por unas características comunes. En la actualidad se usa también el término *tipografía* para referirse a este concepto.
- **Familia tipográfica:** Es un conjunto de tipos basado en una misma fuente, pero con algunas variaciones, tales como, el grosor y anchura, pero manteniendo características comunes. Los miembros que integran una familia se parecen entre sí pero tienen rasgos propios.
- **Tamaño de punto:** Se refiere a la altura de una letra, la cual se mide tradicionalmente en puntos. En una pulgada existen 72 puntos.
- **Píxel:** Es la unidad mínima de representación en pantalla. Todos los textos o gráficos que se ven en pantalla son resultado de la agrupación de cientos de píxeles. Su equivalente impreso es el punto.
- **Resolución:** Este término se refiere a la cantidad de puntos o píxeles que existen en una unidad de área determinada e indica cuánto detalle puede observarse en una imagen o texto. Este concepto se aplica tanto a medios impresos como digitales (el monitor de una computadora). Las medidas de resolución más comunes son:
 - dpi = dots per inch (puntos por pulgada)
 - ppi = pixels per inch (píxeles por pulgada)

Como se mencionó anteriormente la misión del texto es transmitir información. Para que este proceso sea eficiente éste debe tener un alto grado de legibilidad, entendiendo ésta como el fenómeno de identificar un conjunto de letras que forman una palabra y asociarlas.

Según Brinck¹⁵ la legibilidad, se refiere a la calidad visual de un texto que permite a los usuarios ver y comprender las letras y las palabras.

La legibilidad es un concepto siempre buscado en el diseño tipográfico pues se espera que los textos sean fáciles de comprender e interpretar en un tiempo mínimo. En el caso del diseño web, existen tres factores principales que pueden influir en la legibilidad: la fuente o tipografía elegida, el color y el tamaño de punto.

2.3.6.1 Fuente y Legibilidad

Para poder elegir la fuente a utilizar en una página web es necesario conocer los distintos tipos que de éstas existen. Hay varias clasificaciones tipográficas de acuerdo a criterios como el origen histórico o la forma. Para mayor facilidad, se empleará la clasificación propuesta por Graham¹⁶, que se muestra a continuación.

- **Romanas o Serif.** Las fuentes romanas son comúnmente utilizadas para el cuerpo de un texto debido a que son consideradas fáciles de leer, gracias a los remates o serifas que cada letra posee. Sin embargo, debido a los delgados contornos de las letras, las fuentes con serifas pueden ser difíciles de leer en pantalla si es que son demasiado pequeñas. Ejemplos:

Times New Roman, Georgia, Garamond

- **Sans Serif.** Estas tipografías tienen una apariencia moderna y pueden ser fácilmente leídas. Los vocablos *Sans Serif* significan sin serifas, es decir, que no tienen remates o adornos. Las letras de estas tipografías se mantienen agrupadas correctamente aún en tamaños pequeños y son por lo general una buena elección para utilizarse en encabezados, cuerpo de texto y controles interactivos. Ejemplos:

Arial, Verdana, Tahoma

- **Serifas cuadradas o Mecánicas.** En éstas, las serifas al final de cada letra parecen terminar en bloques o remates cuadrados. Estas tipografías funcionan bien para encabezados. Cuando se utilizan en tamaños pequeños tienden a hacer que los bloques de texto parezcan densos y oscuros. Ejemplos:

Rockwell, Courier New

- **Caligráficas.** Transmiten el sentimiento de haber sido escritas a mano. Algunas de estas fuentes pueden ser muy difíciles de leer, especialmente en bloques de texto donde se utilicen solamente mayúsculas. Además, los de-

15 BRINCK Tom, GERGLE Darren, WOOD Scott, *Designing Web sites that work: Usability for the Web*, Morgan Kaufmann Publishers, Estados Unidos, 2002, Pág. 247.

16 GRAHAM Lisa, *The Principles of Interactive Design*, Delmar Publishers, Estados Unidos, 1999. Pág. 118.

licados contornos de las letras de algunas caligráficas las hacen difíciles de leer en tamaños pequeños. Estas tipografías se deben utilizar escasamente y de preferencia en encabezados. Ejemplos:

Edwardian Script, Bickham Script

- **Decorativas.** Cuando el diseño de una tipografía es difícil de clasificar, entonces se le ubica en este grupo. Muchas de estas fuentes pueden ser muy difíciles de leer y es mejor utilizarlas para crear encabezados en vez del cuerpo del texto. La ventaja de utilizar tipografías decorativas es que rápidamente pueden establecer un estado de ánimo, contexto histórico o estilo. Ejemplos:

Hobo STD, HERCULANUM

Como se puede apreciar en la descripción de cada grupo, algunas tipografías no son fáciles de leer en tamaños pequeños. Esto se debe a las diferencias que existen entre el papel y la pantalla de computadora.

En el caso del papel, los sistemas de impresión han evolucionado a tal grado que hoy en día se pueden obtener impresiones con calidades de entre 600 y 3000 dpi. Esto no ocurre del mismo modo con los monitores de computadora que solamente alcanzan resoluciones de hasta 100 dpi. Esto se debe, según Nielsen¹⁷, a que los monitores son el componente de computadora que menos se ha desarrollado en general.

Graham identifica algunas otras diferencias entre el texto en papel y el texto en pantalla, los cuales se muestran en la siguiente tabla.

	Papel	Pantalla
Tipografía	Mientras la tipografía encaje bien con el estilo y tono del proyecto, casi cualquier tipografía puede ser utilizada.	<p>Casi todas las tipografías son legibles en tamaños de punto grandes.</p> <p>Las fuentes Serif y Sans Serif funcionan bien con casi cualquier espesor de contorno, tanto en tamaños de punto grandes como pequeños.</p> <p>Las tipografías decorativas, caligráficas, condensadas y expandidas deben ser evitadas para el cuerpo del texto o en tamaños pequeños.</p>

¹⁷ NIELSEN Jakob, LORANGER Hoa, *Prioritizing Web usability*, New Riders Publishing, Estados Unidos, 2006, Pág. 234.

Tamaño	Los tamaños de punto 9, 10 y 11 son comúnmente utilizados en documentos con gran cantidad de texto.	Los monitores con baja resolución hacen difícil de leer tipografías por debajo del tamaño de punto 12.
Espaciado	Textos con un espaciado demasiado cerrado o abierto y con distintos espacios entre palabras e interlineados son utilizados en una amplia variedad de proyectos impresos.	Un espaciado demasiado cerrado hace que los bordes de una tipografía se difuminen entre sí. Incluso los bordes de una tipografía con un espaciado normal pueden difuminarse entre sí en tamaños de punto pequeños. Un texto con un espaciado muy abierto consume espacio en pantalla valioso.
Peso	Todos los pesos son legibles.	Letras con contornos muy delgados son difíciles de leer en pantalla, excepto en tamaños de punto grandes.
Color y contraste	El control sobre el color es bueno, así que es posible realizar diversas combinaciones de color, logrando una buena legibilidad. En general, mientras más alto sea el contraste, la tipografía es más fácil de leer.	El color es difícil de controlar debido a las diferencias entre plataformas y al bajo contraste que puede haber en monitores en blanco y negro. Un alto contraste entre la tipografía y el fondo siempre ayuda sin importar en que computadora o monitor se despliegue el documento.
Flujo	Se puede lograr una buena continuidad en el texto.	El flujo de texto es un elemento crítico en los documentos interactivos debido a que éste debe distribuirse entre múltiples pantallas y por lo tanto la continuidad se ve afectada.

Tabla 2.1. Diferencias entre el texto en papel y el texto en pantalla¹⁸.

Debido a esto, las fuentes tipográficas que se pueden utilizar de manera efectiva en la web son limitadas. Las tipografías más utilizadas son las romanas y las sans serif. De acuerdo con Nielsen¹⁹, estudios sobre legibilidad muestran, que en papel, las tipografías de la familia romana (Georgia o Times New Roman) son más fáciles de leer que las sans serif (Arial o Verdana), debido a los remates y adornos que cada letra posee, permitiendo una clara diferenciación entre caracteres.

Pero el resultado antes mencionado no aplica al diseño web, pues debido a la baja resolución de los monitores, las serifas y remates de las letras resultan difíciles de identificar.

¹⁸ GRAHAM Lisa, *The Principles of Interactive Design*, Delmar Publishers, Estados Unidos, 1999. Pág. 121.

¹⁹ NIELSEN Jakob, LORANGER Hoa, Op. cit., Pág. 232.

Es por ello que la utilización de tipografías sans serif (sin adornos) es más frecuente y recomendada, ya que su legibilidad en pantalla es mayor.

Nielsen²⁰ recomienda utilizar las tipografías Verdana (Sans Serif) y Georgia (Serif) dependiendo del estilo, contexto y grupo al que se dirige la página, pues estas dos tipografías son las de mayor legibilidad para web. En general las tipografías Sans Serif tienen una apariencia más moderna que las Serif, además de que son más legibles en tamaños pequeños.

Arte de disponer correctamente el material de imprimir, de acuerdo con un propósito específico: el de colocar las letras, repartir el espacio y organizar los tipos con vistas a prestar al lector la máxima ayuda para la comprensión del texto.

o: el de colocar las letras, reorganizar los tipos con vistas a máxima ayuda para la comp

Arte de disponer correctamente el material de imprimir, de acuerdo con un propósito específico: el de colocar las letras, repartir el espacio y organizar los tipos con vistas a prestar al lector la máxima ayuda para la comprensión del texto.

te de disponer correctamente el ir, de acuerdo con un propósito e car las letras, repartir el espacio

Imagen 2.6 Comparación entre las fuentes Arial (*sans serif*) y Times New Roman (*serif*). En tamaño de punto 10.

Otro factor que limita enormemente la cantidad de fuentes a utilizar son las fuentes por sí mismas. Mientras que en los medios impresos es posible ocupar un gran número de tipografías para un texto, en el diseño web este número se ve limitado debido a que, para que una tipografía pueda ser mostrada como texto en el monitor, ésta debe haber sido instalada previamente en la computadora.

Todas las computadoras tienen un número determinado de fuentes preinstaladas. Si por ejemplo, en un sitio web sobre la Edad Media se decide utilizar una fuente de estilo gótico para los títulos, al momento de que esta página sea visitada por un usuario pueden ocurrir dos casos distintos.

El primer caso sería que el usuario tuviera la misma fuente de estilo gótico instalada en su computadora, en ese caso el texto se mostraría sin ningún problema. El segundo caso sería que el usuario no tuviera instalada esa fuente. Lo que ocurriría entonces es que esa tipografía faltante sería sustituida por alguna otra que sí estuviera instalada en la computadora.

El resultado del segundo caso parece simple, pues el texto es mostrado en pantalla de todas maneras. Pero esto trae consigo modificaciones no deseadas en la página. Por ejemplo, la nueva tipografía utilizada puede ocupar mayor o menor espacio que la original y por tanto cambiar la distribución y composición general de la página. Además de que la apariencia de la nueva tipografía puede no estar acorde con el contexto de la página web.

²⁰ Ídem, Pág. 233.

Una alternativa, frecuentemente utilizada para poder emplear diversas fuentes consiste en convertir el texto en imagen. De esta manera la apariencia del texto se conserva, pues una imagen se muestra siempre de la misma forma, sin importar si una fuente está o no instalada en la computadora. Esto puede realizarse fácilmente en programas de edición de imagen, como PhotoShop®.

Utilizar el texto como imagen tiene tanto ventajas como desventajas. Quizá la principal ventaja es que se puede usar cualquier fuente tipográfica. La principal desventaja es que el peso del texto como imagen es mucho mayor al peso del texto como tal. Un peso mayor implica un mayor tiempo de descarga y por tanto que la página tardará más tiempo en mostrarse.

Otra desventaja es que resulta difícil actualizar los contenidos o corregir errores, en caso de que se necesite, pues se debe recurrir al programa de edición de imagen y al archivo original para crear nuevamente la imagen.

Graham²¹ sugiere una tercera opción para mostrar texto con diferentes tipografías, y consiste en la utilización del texto en formato PDF²², un formato muy difundido que se utiliza para visualizar documentos listos para imprimirse.

La principal ventaja de los documentos PDF es que pueden mostrar cualquier tipografía sin necesidad de preinstalarla, y el diseño del documento permanece siempre sin cambios. La principal desventaja de este formato es que se requiere tener instalado un programa para visualizar este tipo de archivos (como Adobe Reader®).

A continuación se enlistan las ventajas y desventajas de cada formato de presentación del texto:

Texto	
Ventajas	<ul style="list-style-type: none">• El texto ocupa muy poco espacio de información, comparado con el texto como imagen o el texto PDF.• Debido a que las letras y palabras son almacenadas como una serie de códigos, el texto puede ser editado, buscado y modificado.• El texto puede ser escalado, es decir, puede mostrarse más grande o más pequeño dependiendo de las necesidades del usuario. El cambio de tamaño puede realizarse por medio del navegador web o directamente desde la página, si es que ésta incluye dicha función.• El texto puede ser seleccionado por el usuario y es detectado por los buscadores (herramientas cuya principal función es buscar información en la web, como Google™ o Yahoo®). De esta forma nuevos usuarios pueden encontrar el sitio web mientras buscan información.

21 GRAHAM Lisa, *The Principles of Interactive Design*, Delmar Publishers, Estados Unidos, 1999. Pág. 134.
22 PDF es el acrónimo en inglés de *Portable Document Format* (formato portátil de documento), un formato desarrollado por la empresa Adobe Systems®.

Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Se requiere que las fuentes a utilizar estén instaladas en la computadora para que se pueda mostrar el texto de forma correcta. • El número de fuentes que se pueden utilizar sin inconvenientes es limitado. • Si la página no tiene el formato adecuado para el texto (uso de tablas), la forma de los párrafos y la estructura del texto cambiará en distintos casos, como por ejemplo, cuando la ventana del navegador se haga más grande o pequeña.
Texto como imagen	
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Debido a que la tipografía es una imagen, se le pueden aplicar distintas texturas o efectos especiales. • El texto como imagen siempre se muestra de manera correcta, su estructura, alineación y formato no se alteran, pues una imagen siempre se muestra de la misma forma. • El texto como imagen puede ayudar a crear un contexto o ambiente, ya que con el uso de distintas tipografías es posible evocar un periodo histórico, sugerir un tema o reforzar la imagen corporativa de una empresa.
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • El texto como imagen ocupa un gran espacio de información. • Si una página tiene mucho texto como imagen o los archivos son muy pesados se tendrán prolongados tiempos de descarga. • El corregir o actualizar el texto como imagen es más complicado y ocupa más tiempo en comparación con el texto como tal. • El texto como imagen no puede ser detectado por los buscadores y por tanto el número de usuarios que encuentren una página web con este tipo de texto por medio de buscadores será reducido. • El texto como imagen no es visible para usuarios que tienen desactivadas las imágenes en su navegador web o usuarios con discapacidades que utilizan programas de lectura basados en texto.
Texto en formato PDF	
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Se pueden crear textos con cualquier tipografía, estilo y formato y siempre se conserva la apariencia y organización adecuada. • Los archivos PDF ocupan muy poco espacio de información. • El texto en formato PDF puede ser seleccionado por el usuario y es detectado por los buscadores. También puede ser bloqueado para proteger la propiedad intelectual del autor. • Los documentos PDF conservan todas sus características al momento de ser impresos, mientras que las páginas web convencionales pueden sufrir cambios o no imprimirse de forma completa o correcta.

Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Se requiere tener instalado un programa para visualizar este tipo de archivos. Si éste no está instalado, el usuario no podrá ver la información. • Un documento PDF es diferente a una página web, debido a esto, en ocasiones, este tipo de archivos se muestran en una ventana nueva del navegador web, por lo que la navegación natural de la página se ve interrumpida y esto puede resultar confuso para algunos usuarios.
-------------	---

Tabla 2.2 Ventajas y desventajas de los distintos formatos de presentación del texto²³.

Como se puede apreciar, cada tipo de texto posee ventajas y desventajas propias. Será entonces decisión del diseñador, dependiendo de sus necesidades, decidir qué partes de la información escrita se presentarán como texto, texto como imagen o texto en formato PDF.

Graham²⁴ aboga por la utilización de texto y tipografías estándar para el contenido principal de las páginas. De este modo se incrementa la posibilidad de que el usuario visualice en pantalla lo que el diseñador pretende que se vea.



Imagen 2.7 De izquierda a derecha: Ejemplos de texto, texto como imagen y Texto en Formato PDF.

Lo recomendable es tener un balance entre la cantidad de texto, texto como imagen y texto en formato PDF que se utilice. Por ejemplo, se puede limitar el uso del texto como imagen solamente a los títulos, nombres de secciones, botones o elementos de imagen corporativa de una empresa. El texto como tal se puede utilizar para el resto de

²³ GRAHAM Lisa, Op. cit. Pág. 129.

²⁴ Ídem, Pág. 131.

la información y el texto en formato PDF para presentar información adicional (como tablas o documentos), que no forme parte del contenido principal de la página.

2.3.6.2 Color y Legibilidad

Otro factor que interviene directamente en la legibilidad de un texto en pantalla es el color de la tipografía y del fondo. Aunque el color tiene un apartado propio más adelante en este capítulo, es necesario mencionar en este punto la relación que se establece entre el color y el texto.

El concepto clave a considerar en este caso, es el contraste entre el color de la fuente y el color del fondo. Es decir, que mientras más fácil sea diferenciar el texto del fondo, más fácil será leer el texto. Esto aplica tanto al texto en pantalla como al texto en papel.

Se han realizado estudios para comparar la legibilidad de distintas combinaciones de colores, como el realizado por Karl Borggrafe. En este estudio se midió el tiempo que tardaba un grupo de personas en leer un texto presentado en distintas combinaciones de color de fuente y fondo. El tamaño de la letra era de 1.5 cm de alto sobre tarjetas de 10 x 25 cm de largo.

La siguiente tabla muestra los resultados de dicho estudio. Las combinaciones de colores se ordenan de mayor a menor legibilidad.

No.	Fuente-Fondo	No.	Fuente-Fondo	No.	Fuente-Fondo
1	Negro-amarillo	11	Negro-naranja	21	Blanco-rojo
2	Amarillo-negro	12	Rojo-naranja	22	Rojo-negro
3	Verde-blanco	13	Naranja-negro	23	Blanco-naranja
4	Rojo-blanco	14	Amarillo-azul	24	Negro-verde
5	Negro-blanco	15	Blanco-verde	25	Naranja-blanco
6	Blanco-azul	16	Negro-rojo	26	Naranja-azul
7	Azul-amarillo	17	Azul-naranja	27	Amarillo-naranja
8	Azul-blanco	18	Amarillo-verde	28	Rojo-naranja
9	Blanco-negro	19	Azul-rojo	29	Rojo-verde
10	Verde-amarillo	20	Amarillo-rojo	30	Verde-naranja

Tabla 2.3 Legibilidad de combinaciones de colores²⁵.

De acuerdo con la tabla, la combinación de fuente negra sobre fondo amarillo es la de mayor legibilidad, quizá por ello esta combinación es utilizada en señales de tránsito y advertencias de peligro. La combinación tradicional de fuente negra sobre fondo blanco tiene también una buena legibilidad.

²⁵ VIDALES Ma. Dolores, *El mundo del envase, manual para el diseño y producción de envase y embalaje*, UAM Azcapotzalco, México, 1996, Pág. 115.

Brinck²⁶ recomienda tener especial cuidado con la combinación de fuente azul sobre fondo blanco. Esto debido a que, en el ojo humano, los bastones y conos que perciben este color son los menos desarrollados, por lo que tratar de leer grandes porciones de texto en color azul puede ser difícil para algunos usuarios.

Nielsen²⁷ recomienda de forma general usar colores oscuros para el texto y colores claros y poco saturados para el fondo. Según Graham²⁸, pequeñas porciones de texto pueden ser leídas fácilmente en una fuente brillante y de color claro sobre un fondo negro u oscuro, mientras que para pasajes más largos funcionan mejor fuentes oscuras sobre un fondo luminoso o blanco.

Tidwell²⁹ recomienda nunca colocar un texto pequeño y azul, sobre un fondo brillante naranja, o viceversa, debido a que el ojo humano no tiene la capacidad de leer textos escritos en colores complementarios.



Imagen 2.8 Comparación entre un texto con buena legibilidad y uno con legibilidad media.

Quizá la única diferencia a considerar entre el texto en papel y el texto en pantalla, para el caso del color, es el brillo de esta última. Mientras que la superficie del papel es por lo regular opaca y no tiene ningún efecto sobre la vista, el monitor de la computadora tiene brillo y una mala combinación de colores puede llegar a molestar la mirada del usuario más que si ésta se viera en papel.

También, Graham³⁰ explica que, si bien leer texto negro sobre una pantalla blanca es legible, después de cierto tiempo puede causar cansancio en los ojos, debido a que el usuario permanece mucho tiempo observando, en forma directa, sobre una fuente de luz blanca brillante (el monitor). Una combinación menos agresiva para los ojos es texto negro sobre un fondo amarillo claro.

Como ya se ha dicho, el contraste entre el color del texto y el color de fondo es el factor de mayor importancia al momento de elegir una combinación adecuada para ambos. Al haber un alto contraste se puede garantizar una buena legibilidad. Esto es

26 BRINCK Tom, GERGLE Darren, WOOD Scott, *Designing Web sites that work: Usability for the Web*, Morgan Kaufmann Publishers, Estados Unidos, 2002, Pág. 317.

27 NIELSEN Jakob, LORANGER Hoa, *Prioritizing Web usability*, New Riders Publishing, Estados Unidos, 2006, Pág. 240.

28 GRAHAM Lisa, *The Principles of Interactive Design*, Delmar Publishers, Estados Unidos, 1999. Pág. 106.

29 TIDWELL, Jenifer, *Designing Interfaces*, O'Reilly Media Inc., Estados Unidos, 2006 Pag. 128

30 GRAHAM Lisa, Op. cit., Pág. 106.

incluso benéfico para usuarios con monitores en blanco y negro (en escala de grises), aunque este tipo de monitores ya no son tan comúnmente usados.

2.3.6.3 Tamaño y Legibilidad

El tamaño de punto o tamaño de letra es otro factor que afecta la legibilidad. Como ya se ha mencionado, la resolución de los monitores es menor a la que se puede obtener en papel y por tanto el tamaño de punto para web deberá ser mayor.

Mientras que el texto en papel es legible a partir de tamaños de punto como 8, para casi cualquier tipografía en web el tamaño mínimo recomendado es de 10 puntos. Según Nielsen³¹, en tamaños menores la legibilidad se pierde debido a que no es posible distinguir la diferencia entre caracteres, sobre todo si están en negritas o itálicas.

Muchos sitios web dirigidos a personas adultas o con impedimentos visuales presentan la opción de cambiar el tamaño de la letra directamente desde la página. Pero existen estudios realizados recientemente por Nielsen³² que indican que el tamaño de la letra no está en relación con la edad del usuario, pues los usuarios jóvenes también presentan molestias al encontrarse con textos reducidos y poco legibles.

En la siguiente tabla Nielsen recomienda el tamaño de la tipografía dependiendo del grupo de audiencia al que se dirige un sitio.

Audiencia	Tamaño de punto
Audiencia en general	10 – 12
Adultos mayores y personas con impedimentos visuales	12 – 14
Niños y otros lectores principiantes	12 – 14
Adolescentes y adultos jóvenes	10 – 12

Tabla 2.4 Tamaños de letra recomendados de acuerdo al tipo de audiencia³³.

El espaciado entre letras, el espaciado entre palabras y el espaciado entre líneas son características que favorecen también la legibilidad y expresividad de una tipografía. Un texto demasiado cerrado o demasiado separado puede ser difícil de leer en pantalla.

2.3.7 Escribir para la web

Escribir contenidos para la web también es diferente a escribir contenidos que serán leídos en papel. Si bien, la redacción y escritura parecen no estar relacionadas de manera alguna con el diseño, su correcta utilización en el diseño web es de gran importancia

31 NIELSEN Jakob, LORANGER Hoa, *Prioritizing Web usability*, New Riders Publishing, Estados Unidos, 2006, Pág. 221.

32 NIELSEN Jakob, LORANGER Hoa, Op. cit., Pag. 220

33 Ídem. Pág. 221.

Las personas entran a la web para buscar información, comprar productos, establecer nuevos negocios y compartir sus experiencias, entre otras tareas. Todas éstas se pueden realizar gracias a los contenidos e información que hay en los sitios web, los cuales son mostrados principalmente en forma de texto.

Si bien el atractivo visual, animaciones e imágenes de un sitio web pueden motivar la curiosidad del usuario, un sitio con escaso o nulo valor informativo no retiene a los usuarios por mucho tiempo.

Existen incluso estudios sobre *eye-tracking* (una tecnología que permite observar qué partes del monitor ve con mayor frecuencia el usuario) realizados por el Poynter Institute³⁴ que muestran que en determinados contextos, como sitios de noticias en línea, los encabezados y el texto son visualizados incluso antes que las imágenes.

A pesar de su relativa sencillez, el texto tiene un papel fundamental en el diseño web, pero la forma en que debe escribirse difiere de la utilizada para el texto en papel. Algunos de los factores que afectan la manera de redactar para web son las condiciones físicas de lectura, el método de los usuarios para buscar información y el nivel educativo y de lectura de los usuarios.

Estos factores serán explicados a continuación, pero en forma general se puede establecer que el texto para web debe ser conciso y sencillo.

2.3.7.1 Factores que afectan la forma de escribir en web

En primer lugar, las condiciones físicas de lectura de un libro o una revista son diferentes a las que existen cuando se lee frente a un monitor. El lector de un libro puede variar el ángulo de éste si no tiene la iluminación adecuada, acercarlo o alejarlo del libro para leer mejor o cambiar fácilmente su posición de lectura para evitar la fatiga.

De acuerdo con Brinck³⁵, el texto en pantalla usualmente tiene menos contraste que aquel en papel, y el ángulo de visión es menos flexible, además del ya mencionado efecto del brillo. Esto implica que los lectores tienen mayor dificultad para ajustar las condiciones de lectura a sus necesidades específicas, por ello muchos de ellos presentan cansancio de ojos y cuello durante la lectura.

Debido a esto el texto que se muestra en un monitor se lee 25% más lento que el texto en papel, según Nielsen³⁶.

Otro factor por el cual el texto en web debe ser conciso es que, por lo general, los usuarios no leen las páginas en forma completa para encontrar la información que

34 Ídem. Pág. 254.

35 BRINCK Tom, GERGLE Darren, WOOD Scott, *Designing Web sites that work: Usability for the Web*, Morgan Kaufmann Publishers, Estados Unidos, 2002, Pág. 262.

36 NIELSEN Jakob, *Designing Web usability*, New Riders Publishing, Estados Unidos, 1998, Pág. 142.

requieren, sino por el contrario, las revisan rápidamente, navegando de un punto a otro en la búsqueda de algún elemento que resulte similar a aquello que requieren.

En estudios realizados por Markes y Nielsen³⁷, 79% de los usuarios de prueba siempre examinaban rápidamente la página en vez de leer palabra por palabra, aunque el 16% sí leyó todo el texto.

Este comportamiento se debe a que los usuarios suponen que, al buscar información sobre un tema, existen cientos de sitios con contenidos relacionados, y debido a que no pueden leer detenidamente cada uno de ellos, deben ser capaces de optimizar su desempeño en Internet.

Por ello emplean el sistema de revisión y búsqueda rápida. Así, empleando unos pocos segundos, el usuario es capaz de decidir si la información que ve es útil y seguir leyendo más, o hacer clic al botón de regreso para iniciar nuevamente la búsqueda.



Imagen 2.9 Sistema de revisión y búsqueda rápida. Esta imagen muestra el comportamiento real de la vista al buscar información en una página.

De acuerdo con Nielsen³⁸, la excepción a este caso son aquellos que buscan información de mayor profundidad, como por ejemplo, para proyectos de investigación. Estas personas saben que la información útil tiende a escasear, y solamente leyendo el contenido es posible evaluar su utilidad.

Se puede decir en resumen que: la cantidad de texto que las personas leen depende en gran medida de sus metas y del nivel de información que requieren.

Nielsen³⁹ recomienda sólo utilizar la mitad de las palabras en una página web de las que se usarían en un medio impreso. Si la audiencia de destino es muy amplia e incluye a personas con ninguna o poca educación entonces es mejor sólo considerar el 25% del texto.

37 LAZAR Jonathan, *Web Usability: A user-centered design approach*, Addison Wesley, Estados Unidos, 2005, Pág. 201.

38 NIELSEN Jakob, LORANGER Hoa, *Prioritizing Web usability*, New Riders Publishing, Estados Unidos, 2006, Pág. 258.

39 Ídem, Pág. 81.

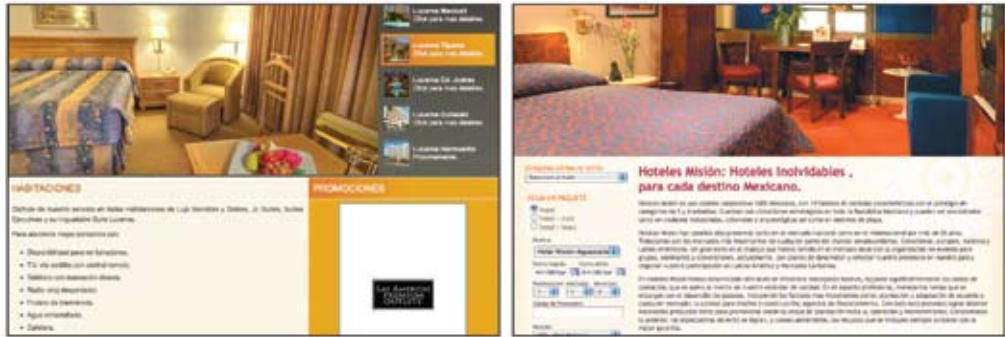


Imagen 2.10 Comparación entre una página con una cantidad de texto adecuada y una con texto excesivo.

Como se menciona en el párrafo anterior, el nivel educativo y edad de los usuarios es otro factor a considerar al momento de escribir. Nielsen⁴⁰ recomienda que cuando se escribe para usuarios de edad adulta con poca experiencia en el uso de computadoras el grado de complejidad del texto sea similar al que podría leer un niño de once años.

Shneiderman⁴¹ recomienda que para interfaces desarrolladas para nuevos usuarios se restrinja el vocabulario a un pequeño número de términos familiares y consistentes. De acuerdo con Graham⁴², una audiencia con un limitado conocimiento sobre una temática en particular estará satisfecha con una presentación no tan detallada de la información.

Es preferible utilizar un lenguaje sencillo para transmitir el mensaje, tanto por el nivel de lectura del usuario, como por su tiempo. El lenguaje estilizado y técnico no es de gran utilidad en la web, pues hay que considerar gran parte de la audiencia quizá no esté familiarizado con la temática de una página. También es necesario evitar el uso de regionalismos (frases que solamente personas de una zona entenderían).

Existen estudios⁴³ que muestran que incluso en países con un alto grado de alfabetización, cerca del 28% de las personas tienen niveles de lectura de comprensión similares al que tendría un niño de educación primaria. Es por ello que escribir en un lenguaje sencillo es de gran importancia, sobre todo, si el sitio web está dirigido a una población amplia o con características muy definidas.

2.3.7.2 Beneficios de una buena escritura

El escribir contenidos adecuados para la web puede traer varios beneficios a un sitio. Por ejemplo, aumentar en el número de visitas, aumentar la credibilidad y confianza por éste y hacer que sea más fácil de encontrar por nuevos usuarios.

40 Ídem, Pág. 302.

41 SHNEIDERMAN Ben, PLAISANT Catherine, *Diseño de Interfaces de Usuario*, Pearson Education, México, 2006, Pág. 206.

42 GRAHAM Lisa, *The Principles of Interactive Design*, Delmar Publishers, Estados Unidos, 1999. Pág. 29.

43 NIELSEN Jakob, LORANGER Hoa, *Prioritizing Web usability*, New Riders Publishing, Estados Unidos, 2006, Pág. 265.

De acuerdo con Brinck⁴⁴, el contenido es un factor en la calidad motivacional, el cual determina porqué los usuarios regresan a un sitio web. Si el contenido parece desactualizado, sesgado, parcial o incorrecto, esto afecta negativamente la percepción del usuario sobre la calidad de éste, disminuyendo la posibilidad de que regrese.

Otro ejemplo son aquellos sitios en los cuales el usuario debe realizar un proceso específico (como comprar, pagar o registrarse). Incluso si la navegación es clara, pero las explicaciones escritas son confusas o complejas, es posible que el usuario no concrete satisfactoriamente la tarea deseada.

Investigaciones⁴⁵ muestran que cuando los usuarios están conscientes de la estructura y navegación de un sitio, la usabilidad se vuelve menos que una consideración (porque ésta se vuelve habitual), y la atención se centra en la calidad del contenido.

En el ya citado estudio de Markes y Nielsen, los usuarios se mostraron molestos por leer textos con contenidos de marketing y publicitarios, con valor informativo nulo. Además mencionaron que la credibilidad era importante. Según los usuarios la credibilidad estaba representada por: imágenes de alta calidad, una buena escritura y la utilización de enlaces con nombres sencillos.

En resumen se puede decir que los usuarios tienden a confiar en aquellos sitios en los cuales pueden encontrar respuestas y por tanto los revisitan. Mientras que en aquellos con malos contenidos, disminuye la confianza y credibilidad, tanto en los sitios como en sus creadores.

Otro beneficio es el de hacer que un sitio web sea más fácil de encontrar por los buscadores. De acuerdo con Nielsen⁴⁶, mientras más concreto y claro sea un texto, éste será mejor identificado y posicionado por éstos. Este factor es muy importante, tanto como una técnica de mercadeo como de localización.

2.3.7.3 Recomendaciones para la presentación de la información

A continuación se exponen una serie de recomendaciones para mejorar la forma en que el texto es presentado, así como para reforzar la consistencia y la sencillez en la escritura.

Para empezar, se recomienda que toda página web tenga un título, éste debe describir claramente el contenido de la misma. Se debe crear una jerarquía visual, de modo que los títulos se destaquen del resto del texto, ya sea utilizando un tamaño de punto o un peso mayor. Además los títulos justificados a la izquierda tienen mejor legibilidad que los títulos centrados.

44 BRINCK Tom, GERGLE Darren, WOOD Scott, *Designing Web sites that work: Usability for the Web*, Morgan Kaufmann Publishers, Estados Unidos, 2002, Pág. 150.

45 Ídem, Pág. 150.

46 NIELSEN Jakob, LORANGER Hoa, *Prioritizing Web usability*, New Riders Publishing, Estados Unidos, 2006, Pág.81.

De acuerdo con Lidwell⁴⁷, en un texto dividido en párrafos, los bloques alineados a la izquierda y a la derecha son mejores que aquellos centrados. La columna invisible creada por los bloques es una referencia visual respecto a la cual que se pueden alinear otros elementos del diseño. Los bloques de texto centrado por el contrario son más ambiguos visualmente, y pueden ser difíciles de relacionar con otros elementos.

El texto justificado proporciona más alineación que el texto sin justificar, y es el que debe emplearse en las composiciones complejas con muchos elementos, pero debe cuidarse que el espacio entre palabras sea regular, pues si éste es muy amplio o cambia constantemente pueden hacer más lenta la lectura.

Otra forma de mejorar la legibilidad es separar el contenido para que no forme grandes bloques de texto. De acuerdo con Nielsen⁴⁸, párrafos pequeños con espacio en blanco alrededor de ellos hacen parecer al texto más accesible y fácil de leer. De esta forma también se facilita la lectura rápida y manejo de los contenidos por parte el usuario.

Aunque no existe un número de líneas ideal para los párrafos, los párrafos menores a cinco líneas parecen más fáciles de leer que aquellos con una mayor cantidad.

Como principio básico de redacción es preferible que cada párrafo contenga solamente una idea principal, ya que al incluir varias, la complejidad para descifrar y organizar la información aumenta.

Otra sugerencia para la redacción es escribir siempre en voz activa. Según Brink⁴⁹ la voz activa es generalmente mejor que la voz pasiva, pues es más directa.

Nielsen⁵⁰ recomienda mantener los bloques de texto juntos cuando estén relacionados, utilizar líneas para separar los párrafos que no lo están y asegurarse que los encabezados estén lo suficientemente cerca de los párrafos para hacer notar que están relacionados.

Los bloques de texto deben seguir también los principios de buena alineación respecto a los ejes establecidos.

Se recomienda que el espacio que ocupará el texto esté determinado desde la estructura de la página por medio del uso de cajas o celdas. Colocar éste en un espacio con medidas específicas evita que los párrafos se deformen al hacer más grande o pequeña la ventana del navegador.

Cuando se describan pasos o elementos en serie es recomendable utilizar viñetas y numeración. Si los elementos a enlistar no tienen un orden específico es recomenda-

47 LIDWELL, HOLDEN, BUTLER (et al.), *Principios universales de diseño*, Estados Unidos, 2005. Pag. 22.

48 NIELSEN Jakob, LORANGER Hoa, Op. cit., Pág. 282.

49 BRINCK Tom, GERGLE Darren, WOOD Scott, *Designing Web sites that work: Usability for the Web*, Morgan Kaufmann Publishers, Estados Unidos, 2002, Pág. 276.

50 Ídem, Pág. 300.

ble utilizar viñetas. Por el contrario si se describe una serie de pasos o un proceso es conveniente utilizar la numeración.

Cuando se generen listas es preferible que estas sean en formato vertical, ya que el espacio vacío que hay frente a cada elemento funciona como una pausa visual que facilita la lectura y da importancia a cada uno. Estudios⁵¹ demuestran que las listas verticales, comparadas con las listas continuas, mejoran la usabilidad en un 47%.

En cuanto a la tipografía, como ya se ha mencionado, es necesario ser cuidadoso con su elección. Según Graham⁵² si la tipografía en pantalla es difícil de leer, aparece en grandes cantidades página tras página o no se relaciona con el estilo visual del resto de los elementos, puede en forma potencial hacer que el usuario abandone el documento.

Al escribir es recomendable emplear tanto mayúsculas como minúsculas. Utilizar solamente letras mayúsculas en un texto hace que éste se vea más oscuro en comparación a si se usaran minúsculas, además de que los textos en mayúsculas pueden parecer visualmente escandalosos para el lector y ocupan más espacio.

Diversos estudios⁵³ demuestran que la lectura de texto en mayúsculas es 10% más lenta que la lectura en minúsculas, debido que las mayúsculas tienen por lo general una estructura cuadrada muy similar y es más difícil diferenciarlas. Por el contrario las letras minúsculas tienen mayores variaciones entre caracteres.

La utilización de itálicas puede añadir tensión a las palabras y frases, y en el caso de utilizarlas en párrafos extensos pueden ser difíciles de leer.

Utilizar una fuente muy gruesa tiene la desventaja de que al colocar una línea de texto tras otras, el peso visual tiende a reducir la legibilidad

Nielsen⁵⁴ recomienda limitar el número de estilos de fuente y aplicarlos consistentemente en un sitio. Esto ayuda a crear orden y a comunicar una jerarquía en los elementos de la página. Aquellos elementos que aparecen gráficamente similares tienen el mismo nivel de énfasis e importancia. Al variar las fuentes y sus atributos se puede diferenciar entre la importancia de cada elemento.

Respecto al color y la tipografía se recomienda no tener más de cuatro diferentes colores y tres fuentes en las áreas principales del contenido, de otra forma se obtendrá una apariencia desestructurada y poco profesional.

2.4 Principios y convenciones del Diseño Gráfico

51 NIELSEN Jakob, LORANGER Hoa, *Prioritizing Web usability*, New Riders Publishing, Estados Unidos, 2006, Pág. 249.

52 GRAHAM Lisa, *The Principles of Interactive Design*, Delmar Publishers, Estados Unidos, 1999. Pág. 114.

53 NIELSEN Jakob, *Designing Web usability*, New Riders Publishing, Estados Unidos, 1998, Pág. 126.

54 NIELSEN Jakob, LORANGER Hoa, *Prioritizing Web usability*, New Riders Publishing, Estados Unidos, 2006, Pág. 235.

2.4.1 Contraste

De acuerdo con Wong⁵⁵ el contraste es: *la relación entre formas o componentes de formas que destaca sus diferencias en uno u otro aspecto, como la forma, el tamaño, el color, la textura, la dirección y la posición.*

Dondis⁵⁶ considera al contraste como la técnica visual más dinámica y una de las más importantes, que se contrapone a la técnica opuesta, la armonía.

La principal cualidad que tiene el contraste es la de diferenciar a los elementos y objetos. Aunque no se mencionó de forma directa, el contraste es el elemento que ayuda en la jerarquía visual a destacar unos elementos de otros.

De acuerdo con Brinck⁵⁷, el contraste ayuda a crear balance y estructura, diferenciando los distintos objetos en pantalla. Por ejemplo, si el usuario se encontrara con una página llena solamente de texto, esta sería percibida como una masa sólida sin ninguna referencia de cómo proceder.

Al utilizar objetos y elementos como títulos, líneas, formas o colores que se diferencian del texto, es posible crear una jerarquía visual en la cual la estructura de la página parece emerger de forma natural.

Por el contrario, una página cargada fuertemente con elementos altamente contrastados puede disminuir la habilidad del usuario para encontrar información relevante.

En general, el contraste tiene dos funciones principales en el diseño web: Destacar los elementos más importantes para ayudar a crear una jerarquía visual y diferenciar los objetos entre sí para indicar que funcionan de forma diferente.

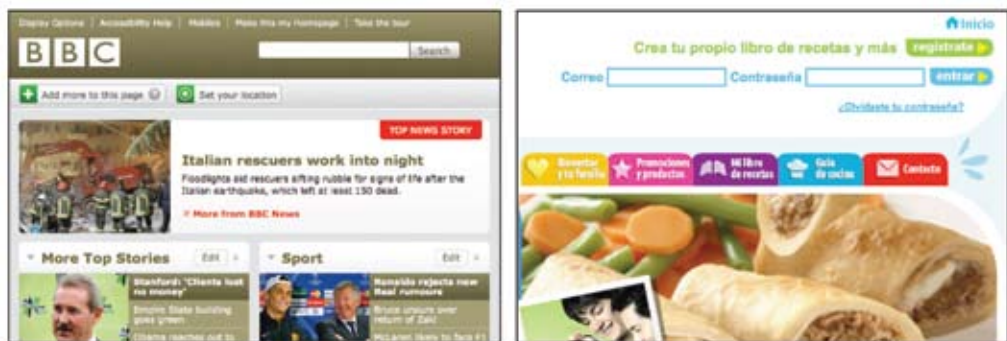


Imagen 2.11 Ejemplos de la utilización del contraste. En la primera imagen el color rojo sirve para destacar la noticia más importante. En la segunda imagen las formas de color ayuda a diferenciar a los elementos sobre los cuales se puede hacer clic.

55 WONG Wucius, *Fundamentos del diseño*, Gustavo Gili, España, 1998, Pág. 345.

56 DONDIS D. A., *La sintaxis de la imagen, Introducción al alfabeto visual*, Gustavo Gili, España, 1990, Pág. 28.

57 BRINCK Tom, GERGLE Darren, WOOD Scott, *Designing Web sites that work: Usability for the Web*, Morgan Kaufmann Publishers, Estados Unidos, 2002, Pág. 214.

2.4.2 Color

Existen diversas definiciones del color. A continuación se muestran tres:

- Energía luminosa en forma de ondas y partículas que son interpretadas por el ojo humano como una mezcla de rojo, verde y azul⁵⁸.
- Es la manera como la luz es reflejada y percibida por el ojo a partir de la superficie de una figura o forma⁵⁹.
- Sensación producida por los rayos luminosos que impresionan los órganos visuales y que depende de la longitud de onda⁶⁰.

El color tiene tres dimensiones que pueden medirse y por medio de las cuales es posible definir cualquier color.

- **Tono o matiz** (*hue* en inglés): es el atributo que permite clasificar los colores como rojo, amarillo, azul, etcétera. Cada matiz tiene características propias y por eso es posible diferenciarlos.
- **Valor o brillo** (*lightness* en inglés): se refiere al grado de claridad o de oscuridad de un color, es decir, se refiere a la cantidad de blanco que se ha añadido a un tono. Un tono puede describirse calificándolo como claro u oscuro.
- **Intensidad o saturación** (*saturation* en inglés): indica la pureza de un color respecto al gris, es decir, se refiere a la cantidad de gris que se ha añadido a un tono. A medida que aumenta la saturación, la cantidad de gris disminuye. Los colores de fuerte intensidad son los más brillantes que pueden obtenerse.

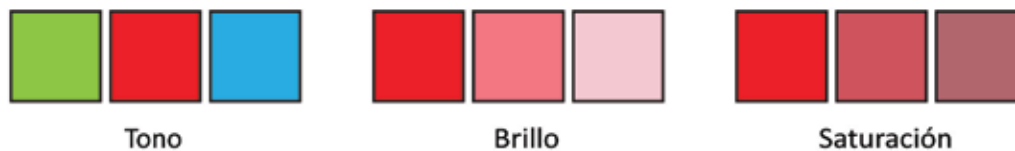


Imagen 2.12 Ejemplos para Tono, brillo y saturación.

Una de las principales diferencias entre el color para medios impresos y el color en pantalla es la forma en que estos se originan. Mientras que en el papel el color es creado a partir de pigmentos, el color en pantalla es creado por medio de luz. De ahí que existan dos sistemas principales para la creación y clasificación del color.

58 GRAHAM, Lisa, *The Principles of Interactive Design*, Delmar Publishers, Estados Unidos, 1999. Pág 102.

59 WONG Wucius, *Fundamentos del diseño*, Gustavo Gili, España, 1998, Pág. 345.

60 Diccionario de la Lengua Española [Consultada 28 de noviembre del 2007] <http://www.rae.es/>

- **Sistema sustractivo CMYK** (*Cyan Magenta Yellow Key*): tiene como colores básicos al Cian, Magenta, Amarillo y Negro. La combinación de los tres primeros produce una especie de negro pardo, lográndose un negro completo al adicionar pigmento negro. Este sistema es el utilizado para los medios impresos.
- **Sistema aditivo RGB** (*Red Green Blue*): tiene como colores primarios al rojo, verde y azul, gracias a los cuales se pueden generar el resto de la gama de colores. La combinación de estos tres colores produce luz blanca. Este sistema es el utilizado en medios digitales como los monitores de computadora y televisión.



Imagen 2.13 Colores primarios de los sistemas aditivo y sustractivo.

El color es uno de los elementos del diseño más importantes en el diseño web, debido a que por si mismo es capaz de diferenciar y destacar un objeto, o por el contrario agrupar y relacionar a un gran número de ellos. También ayuda a percibir de forma más clara el layout y la jerarquía visual de un sitio. Además, permite evocar sensaciones, contextos o significados que ayuden a reforzar el carácter o mensaje de un sitio.

Los principios y convenciones relacionados con el color se han dividido en tres grupos: aquellos relacionados con los efectos que el color produce de forma natural al observarlo, aquellos relacionados con los significados culturales del color y aquellos principios vinculados con en el contexto web.

2.4.2.1 Percepción del Color

En el diseño gráfico existen algunos principios establecidos sobre efectos que se pueden generar por medio del color y que son percibidos por el ojo humano. Algunos de éstos pueden ser de utilidad en el diseño web.

De acuerdo con Vidales⁶¹, el contraste máximo por color se consigue conjuntando dos colores complementarios. Los colores complementarios son aquellos opuestos en el círculo cromático y que al combinarse en forma de pigmentos se obtiene el gris.

⁶¹ VIDALES Ma. Dolores, *El mundo del envase, manual para el diseño y producción de envase y embalaje*, UAM Azcapotzalco, México, 1996, Pág. 117.

Según esta misma autora los colores pueden sugerir temperaturas o pesos. El rojo por ejemplo luce más caliente que el azul. El porcentaje de blanco en un color determina su temperatura relativa. Los colores cálidos son más visibles que los fríos.

En cuanto al peso, el blanco y el amarillo son más ligeros que el morado oscuro y el negro. En general se puede decir que entre dos colores el más pesado es el más oscuro de los dos.

También, para cualquier color, el grado de brillo determina el tamaño aparente; por ejemplo, un rectángulo azul claro se ve más grande que uno azul oscuro del mismo tamaño.

Al tener dos colores, uno al frente y otro de fondo, mientras más oscuro sea el fondo, el color que está sobre él parecerá más claro.

De acuerdo con Lidwell⁶², se recomienda utilizar colores saturados (tonos puros) cuando la prioridad sea llamar la atención; por el contrario, colores no saturados cuando la eficacia sea la prioridad.

En general, los colores no saturados y oscuros se consideran serios y profesionales; y los saturados se perciben como más interesantes y dinámicos. Hay que tener cuidado al combinar colores saturados, ya que pueden interferir visualmente entre sí y aumentar la fatiga visual.

El color también puede tener efectos fisiológicos. De acuerdo con Plazola⁶³, el color rojo influye físicamente sobre el observador al elevar la presión de la sangre, aumentar la tensión muscular y acrecentar el ritmo respiratorio por lo que produce cansancio después de un tiempo.

Por el contrario, al observar el color azul la tensión muscular y el ritmo respiratorio disminuyen, por lo que es agradable a la mayoría de las personas.

2.4.2.2 Significado del Color

El color es también un elemento con una fuerte carga simbólica. Cuando se observa un color la percepción que se tiene de éste es en parte fisiológica, como respuesta al impulso provocado por verlo, pero también es cultural, debido a los significados o asociaciones que existen respecto de éste.

Existen en toda cultura, una serie de asociaciones de colores a distintos sentimientos y conceptos. Según Heller⁶⁴, estas asociaciones no ocurren de forma accidental, sino que tienen su origen en el lenguaje y la tradición histórica.

62 LIDWELL, HOLDEN, BUTLER (et al.), *Principios universales de diseño*, Estados Unidos, 2005. Pag. 38.

63 PLAZOLA Alfredo, *Arquitectura Habitacional*, Vol. 1, Plazola Editores, México, 2001, Pág. 553.

64 HELLER Eva, *Psicología del color, cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón*, Gustavo Gili, España, 2006. Pág. 17.

Estas asociaciones pueden ser utilizadas en el diseño web para brindar contexto y carácter a un sitio web, evocar sensaciones y sentimientos o reforzar la identidad de un grupo o empresa.

Por ejemplo el sitio web de una empresa aseguradora utilizará una determinada paleta de colores para reflejar seguridad y confianza, mientras que el sitio web de una empresa que elabore conservas utilizará otra paleta para evocar el origen natural de sus productos.

De acuerdo con Vidales⁶⁵, el color es un elemento gráfico muy importante, pues permite crear condiciones visuales de unificación, diferenciación, secuencia y carácter. Con éste es posible generar sentimientos, sugerir acciones, y crear efectos, logrando con ello la integración total del diseño.

El color también evoca respuestas emocionales, favorece la unidad de estilo y puede mejorar o dificultar la legibilidad del documento.

A continuación se presentan los resultados de un extenso estudio realizado por Heller, en el cual se les preguntó a 2000 individuos alemanes qué colores relacionaban con determinados sentimientos. El significado de estos colores es similar en la mayoría de los países occidentales.

Color	Significados.
Azul	Simpatía, armonía, amistad, confianza, fidelidad, lejanía, infinitud, frío, inteligencia, ciencia, concentración, independencia, anhelo, deportividad, masculinidad, practicidad, descanso, y pasividad.
Rojo	Amor, odio, fuerza, valor, atractivo, calor, energía, pasión, deseo, alegría, felicidad, cercanía, ira, agresividad, excitación, peligro, prohibido, seducción, sexualidad, erotismo, dinamismo y actividad.
Amarillo	Diversión, placer, amabilidad, optimismo, envidia, celos, avaricia, egoísmo, acidez, espontaneidad, impertinencia y presuntuosidad.
Verde	Naturaleza, agradable, tolerancia, vivacidad, salud, refrescante, juventud, esperanza, venenoso, tranquilidad y confianza.
Negro	Duelo, final, egoísmo, infidelidad, misterio, magia, introversión, maldad, infortunio, conservador, elegancia, violencia, brutalidad, poder, dureza y pesadez.
Blanco	Novedad, comienzo, bondad, verdad, ideal, honradez, exactitud, pureza, limpieza, inocencia, objetividad, neutralidad, ligereza, devoción y fe.
Naranja	Diversión, sociabilidad, aromaticidad, inadecuado, apetito, originalidad, actividad y cercanía.
Violeta	Devoción, vanidad, extravagancia, singularidad, magia, fantasía, frivolidad, originalidad, artificialidad, ambigüedad e inadecuado.
Rosa	Encanto, cortesía, sensibilidad, sentimentalidad, delicadeza, barato, infancia, mansedad, pequeñez, feminidad, ilusión y romanticismo.
Oro	Felicidad, orgullo, mérito, belleza, solemnidad, lujo y presunción.
Plata	Velocidad, dinamismo, modernidad, funcionalidad, elegancia, singularidad y extravagancia.
Marrón	Feo, antipático, desagradable, antiheroico, pereza, necedad, áspero, amargo, anticuado y corriente.
Gris	Soledad, aburrimiento, desprecio, feo, reflexión, inseguridad, insensibilidad, vejez, modestia y conformismo.

Tabla 2.5 Significado de los colores de acuerdo con el estudio de Heller⁶⁶.

65 VIDALES, Ma. Dolores, El mundo del envase, manual para el diseño y producción de envase y embalaje, UAM Atzacapozalco, GG, México, 1996, Pág. 115

66 HELLER Eva, Op. cit., Pág. 626.

Los colores tienen significados propios dependiendo de cada cultura y país. Singh⁶⁷ ha logrado identificar algunos de estos significados del color para individuos mexicanos. Por ejemplo: el rojo, se relaciona con la muerte y la vivacidad; el negro con el respeto y la elegancia y el morado, con la religiosidad y el duelo.

Ortiz realizó un estudio parecido al de Heller, pero con individuos mexicanos. La siguiente tabla muestra los resultados de sus cuatro estudios realizados a lo largo de 20 años, con los significados de cada color.

Color	Significados.
Blanco	Bondad, ligero, paz, virtud, salud, suave, esterilidad, frío.
Negro	Muerte, feo, firmeza, maldad, destruir.
Rojo	Placer, fuerte, amor, excitante, guerra, ostentoso, sexo, peligro, activo, energía.
Azul	Amanecer, triste, masculino, eternidad, dulce, agradable, felicidad, bonito, fraternal, infinito.
Rosa	Femenino, dulce, suave.
Gris	Vicio, triste, raro, duda, esterilidad, desprecio.
Amarillo	Riqueza, dulce.

Tabla 2.6 Significado de los colores de acuerdo con el estudio de Ortiz⁶⁸.

Al elegir los colores que se utilizarán en un sitio web se deben tomar en cuenta las características de la audiencia para la cual se diseña, como el contexto cultural, la edad y el grupo demográfico al que pertenece.

En resumen, el diseñador web puede utilizar el color como una herramienta para comunicar de forma más clara su mensaje o reforzarlo de manera gráfica, haciendo uso del lenguaje del color, sus significados y los elementos culturales entorno a éste.

2.4.2.3 Aplicaciones web del Color

En el diseño web el color también es utilizado como una herramienta de comunicación y organización. El color puede ayudar a agrupar o diferenciar los elementos en pantalla o también puede ser utilizado para organizar visualmente la información y la estructura de un sitio web.

De acuerdo con Brinck⁶⁹, el color es efectivo para realizar determinados efectos en la percepción, como por ejemplo:

- Hacer que los objetos salten al frente.
- Resaltar la información importante.

67 SINGH Nitish, PEREIRA Arun, *The Culturally customized Web site, Customizing, Web sites for the global market place*, Elsevier, Inglaterra, 2005, Págs. 47-49.

68 ORTIZ Georgina, *El significado de los colores*, Editorial Trillas, México, 2004, Pag. 243.

69 BRINCK Tom, GERGLE Darren, WOOD Scott, *Designing Web sites that work: Usability for the Web*, Morgan Kaufmann Publishers, Estados Unidos, 2002, Pág. 310.

- Agrupar objetos relacionados y reforzar de este modo la distribución y consistencia, incrementado la comprensión y memorización.
- Reforzar la diferenciación de elementos con características gráficas similares, pero con temáticas diferentes. Por ejemplo, dos botones iguales pero con distinto color pueden tener funciones distintas.

El color tiene entonces la capacidad tanto de agrupar como de separar y diferenciar. La diferenciación se logra mediante el contraste, al utilizar un color diferente al del resto de los elementos.

La agrupación se puede lograr utilizando un color común a todos los elementos relacionados, o por medio de formas de color o fondos de color. Esta última técnica es conocida como paneles. Según Graham⁷⁰, un panel es cualquier forma colocada debajo de otros elementos, tales como texto o fotos, para separarlos del fondo.



Imagen 2.14 Diferenciación y agrupación por medio de color. En el primer ejemplo el color ayuda a destacar la sección en la que se encuentra el usuario. En el segundo, los enlaces de la barra de navegación son agrupados por medio de distintos colores.

Los paneles poseen diversos atributos, como por ejemplo:

- Ayudan a que elementos importantes llamen más la atención y brindan un énfasis extra al contenido.
- Pueden ser utilizados para mejorar la legibilidad del texto y de otros medios dispuestos sobre un fondo muy cargado.
- Pueden ayudar a establecer una apariencia unificada al documento. Utilizado el mismo estilo, color y tamaño de panel a lo largo del documento se establece un estilo visual consistente.

De acuerdo con Lidwell⁷¹, el gris claro es un color muy adecuado para agrupar elementos sin competir con otros colores y es frecuentemente utilizado en el desarrollo de interfaces de trabajo.

70 GRAHAM Lisa, *The Principles of Interactive Design*, Delmar Publishers, Estados Unidos, 1999. Pág. 88.
71 LIDWELL, HOLDEN, BUTLER (et al.), *Principios universales de diseño*, Estados Unidos, 2005. Pag. 38.



Imagen 2.15 Utilización de paneles. En estos dos sitios se emplean paneles para agrupar y organizar los enlaces y la información.

Tidwell⁷² hace algunas sugerencias respecto a las aplicaciones del color en el diseño de interfaces y organización de la información en pantalla:

- **Colores cálidos contra fríos.** Algunos colores como el rojo, naranja, amarillo, café y beige son percibidos en forma natural como colores cálidos. Mientras que colores como el azul, verde, violeta, gris y blanco son percibidos como colores fríos. Sitios e interfaces que deben connotar respeto y un contexto conservador por lo general utilizan colores fríos.
- **Colores claros contra colores oscuros.** Los sitios con colores oscuros se perciben como sombríos o energéticos, mientras que los colores claros evocan ideas de simplicidad, orden, pulcritud y transparencia. Los colores oscuros son poco utilizados en el desarrollo de interfaces debido a que dificultan visualizar otros elementos como íconos o botones.
- **Alto contraste contra bajo contraste.** Colores que producen un alto contraste evocan tensión, fuerza y robustez. Colores con bajo contraste producen sentimientos de tranquilidad y relajamiento.
- **Colores saturados contra no saturados.** Los colores saturados o puros, como amarillos, rojos brillantes o verdes evocan energía, vivacidad, brillo y calidez, pero si son utilizados en exceso pueden cansar la vista del usuario. Debido a esto la mayoría de paletas de colores están conformadas por colores opacos y oscuros que pueden ser percibidos por periodos de tiempo mayores sin problema.
- **Combinación de colores.** Combinar dos colores saturados transmite más energía y vivacidad que si solamente se utilizara uno. Combinar un color saturado con uno opaco u oscuro ayuda a organizar la información creando capas de color, debido a que el color brillante se percibe como si estuviera más al frente.

El color también puede ser utilizado como una referencia espacial para el usuario. Por ejemplo, en un sitio web con distintas secciones y temáticas, se puede otorgar

72 TIDWELL Jenifer, *Designing Interfaces*, O'Reilly Media Inc, Estados Unidos, 2006, Pág. 181.

a cada sección un color propio. Al utilizar elementos como botones, encabezados fondos o imágenes con el color de la sección, se puede dar una referencia al usuario sobre la sección de la página en que se encuentra.



Imagen 2.16 Utilización del color como referencia espacial. En este sitio las pestañas de las secciones principales, tienen un color propio y dependiendo de la sección en que el usuario se encuentre, el color del fondo, enlaces e íconos cambia.

Krug señala que, el color es un buen elemento de referencia adicional, pero nunca se debe utilizar como el único elemento de referencia, ya que es necesario complementar la información con texto o imágenes, para que ésta sea del todo clara.

Por ejemplo, no es recomendable presentar una función en la que el usuario tenga que elegir entre un botón rojo y uno azul, sin especificar por otro elemento, como texto, para qué sirve cada botón.

Esto se debe en parte a que un alto porcentaje de la población adulta presenta una enfermedad conocida como daltonismo o ceguera del color (6% de los hombres y 0.5% de las mujeres en los Estados Unidos⁷³) la cual no permite distinguir con facilidad la diferencia entre un color y otro, por ejemplo rojo y verde.

Otra razón para no utilizar solamente al color como elemento de referencia es que posiblemente existan usuarios que aún utilicen monitores en blanco y negro. La diferenciación entre colores no es tan sencilla en este tipo de monitores, por ello se recomienda que exista contraste tanto en el brillo como en el color de los elementos. Aunque como ya se mencionó, el uso de este tipo de monitores ya no es tan frecuente.

El color también es una herramienta muy útil al sugerir y recordar la navegación. Una convención muy común, adoptada en los inicios de Internet es la de emplear ligas azules y moradas. Por lo general, aquellas palabras que funcionan como ligas a otras páginas aparecen en color azul y subrayadas. Cuando la página es visitada nuevamente, la liga aparece en color morado para indicar que ya ha sido utilizada.

Esta sencilla convención ayuda a la memoria del usuario, pues por medio del color se indican aquellos lugares que ya han sido visitados y qué otros lugares nuevos puede

⁷³ KRUG Steve, *Don't Make Me Think!: A Common Sense Approach To Web Usability*, New Riders Publishing, Estados Unidos, 2000, Pág 67.

visitar. Debido a esto Nielsen recomienda no utilizar para el texto común tipografías azules y subrayadas, pues puede confundirse con una liga.

De acuerdo con Nielsen⁷⁴, resultados en pruebas de usabilidad muestran que cuando los usuarios no pueden distinguir este cambio en el color tienden a visitar páginas ya revisadas en forma accidental y se pierden o confunden con mayor facilidad. Estos problemas son mayores para usuarios con débil memoria a corto plazo, quienes frecuentemente no pueden recordar qué sitios ya han visitado.



Imagen 2.17 Utilización del color para recordar la navegación. En un buscador web y en una tienda en línea, los enlaces en morado indican los sitios que ya han sido visitados y los productos que han sido revisados.

En la actualidad es posible utilizar otros colores para esta misma función, siempre y cuando se destaquen en forma clara del cuerpo del texto y permanezcan constantes a lo largo del sitio.

El uso de los colores también debe ser consistente y moderado. Shneiderman⁷⁵ sugiere no usar no más de cuatro colores en una sola pantalla y siete en un conjunto de pantallas, de modo que no se confunda al usuario.

Según éste autor, los usuarios experimentados pueden tener la capacidad de beneficiarse de un mayor número de códigos de color, pero para los usuarios principiantes demasiados colores pueden provocar confusión.

2.4.2.4 Variaciones en el Color

Un aspecto adicional a considerar sobre el color en pantalla es que éste puede variar de un monitor a otro. Del mismo modo que el color en papel puede variar dependiendo del impresor o del sistema de impresión; los colores que se muestran en pantalla pueden variar de un monitor a otro por diversos factores.

74 NIELSEN Jakob, LORANGER Hoa, *Prioritizing Web usability*, New Riders Publishing, Estados Unidos, 2006, Pág. 60.

75 SHNEIDERMAN Ben, PLAISANT Catherine, *Diseño de Interfaces de Usuario*, Pearson Education, México, 2006, Pág. 148.

Uno de esos factores es que los monitores no tienen la misma calibración de un fabricante a otro, es decir, que los colores no se muestran exactamente de la misma forma. Además de que al cambiar atributos del monitor como brillo o contraste, los colores también pueden variar.

El sistema operativo es otro factor que determina los colores que se mostrarán en pantalla. El sistema operativo es el conjunto de programas que permiten interactuar al usuario con la computadora y viceversa. Los tres sistemas operativos más populares en la actualidad son Windows de Microsoft, Mac OS de Apple y Linux.

Tanto el sistema operativo Windows como Mac OS utilizan una paleta de color básica de 256 colores, pero estos son diferentes en cada paleta, por lo que los colores mostrados en pantalla varían dependiendo del sistema operativo que se utilice.

Según Krause⁷⁶, debido a estos factores y a que anteriormente los monitores no podían mostrar tantos colores como ahora, hasta hace algunos años se recomendaba utilizar solamente colores de determinadas paletas conocidos como *web safe* o colores seguros para la web, los cuales son interpretados y mostrados de la misma forma por la mayoría de monitores.

Desafortunadamente el número de colores de estas paletas es limitado y en ocasiones el contraste entre los distintos colores no es el adecuado ni para la legibilidad ni para la apariencia de la página.

Según Carlson⁷⁷, el desafío de todo diseñador era hacer valer cada uno de los colores en pantalla, ya fuera a partir de una deseada vivacidad, o utilizando un esquema de colores predeterminados, de modo que los colores que se visualizaran fueran los elegidos por el diseñador y no por el ordenador.

Hoy en día los monitores son capaces de mostrar una mayor cantidad de colores y por tanto no es necesario recurrir a los colores *web safe*. Si bien las diferencias de color existen, no son tan severas como en años anteriores. Sólo se recomienda revisar el sitio web en distintos monitores y sistemas operativos, para asegurarse de que la variación de colores no afecte gravemente la apariencia del sitio y la legibilidad.

2.4.3 Principios Gestalt de la percepción

La información en una página web es mostrada por medio de texto, imágenes, audio, video o animaciones. Todos estos elementos ocupan un espacio determinado dentro del layout de la página y de forma natural se establece una serie de relaciones entre ellos, ya sea debido a su tamaño, forma, color o la distancia que los separa.

76 KRAUSE Jim, *Layout Index: Brochure, Web Design, Poster, Flyer, Advertising, Page Layout, Newsletter, Stationery Index*, Noth Light Books, Estados Unidos, 2001, Pág. 71.

77 CARLSON Jeff, *Color: Las mejores webs*, Gustavo Gili, México, 1999, Pág 3.

Estas relaciones son similares a las que utiliza un artista o diseñador al crear una composición visual. Mientras que en muchos casos estas relaciones aparecen de forma natural durante el proceso creativo, también es posible utilizarlas de forma consciente para evocar o transmitir una idea de forma más clara.

Las reglas o leyes que rigen estas relaciones provienen de la Gestalt, una teoría psicológica surgida en Alemania durante la década de 1920, que estudia la manera en que el ser humano percibe las formas.

De acuerdo con Scott⁷⁸, el término forma se refiere a un conjunto de elementos visuales y las relaciones que se establecen entre ellos, las cuales permiten percibirlos como una unidad. La forma es percibida como un todo, puede estar compuesta por distintos elementos, pero finalmente se organiza como un todo.

Los psicólogos de la Gestalt han establecido una serie de leyes sobre la percepción, que han encontrado respaldo en una larga serie de experimentos realizados a lo largo de muchos años. Estas leyes tratan de explicar la forma en que el ser humano percibe su entorno, dentro de un campo visual determinado. En la actualidad éstas tienen aplicación en el desarrollo de interfases de trabajo, controles y señalización.

En el diseño web, las leyes de la Gestalt pueden ayudar a: agrupar, separar y ordenar objetos; crear una jerarquía visual y flujo claros; y desarrollar composiciones visuales simples que favorezcan el establecimiento de un layout sencillo y fácil de navegar.

2.4.3.1 Ley de la Pregnancia

La ley de la Pregnancia o de la buena forma establece que cuando el observador se encuentra frente a un grupo de elementos confusos, la percepción elige siempre la configuración más sencilla para interpretarlos.

Esta ley se basa en el principio de la economía visual, según el cual las formas que son más sencillas, simétricas y tienen mayor regularidad o unidad son las que se perciben con mayor facilidad.

En una composición pueden presentarse distintas leyes o principios perceptivos, pero siempre habrá una forma que se destaque y que sea visualmente más fuerte, a ésta se le considerará como la que posee mayor pregnancia o buena forma.

Se puede comparar el layout de una página web con una composición visual. El diseñador debe asegurarse entonces de que la forma general que se percibe de la distribución de los elementos sea la que quiere mostrar al usuario y favorezca con esto la comprensión del layout y el flujo.

78 SCOTT Robert, *Fundamentos del diseño*, Limusa Noriega Editores, México, 1992, Pág. 216.

2.4.3.2 Ley de la figura-fondo

Esta ley establece que, en un campo perceptivo heterogéneo, el sistema de percepción humano separa los estímulos en dos elementos principales: figura y fondo. La figura se caracteriza por ser el elemento que focaliza la atención, mientras que el fondo se percibe como general y vago.

Según Scott⁷⁹, la figura ofrece un contorno que le diferencia respecto del fondo, mientras más simple y regular sea éste, la figura contrastará más con el fondo y tendrá mayor pregnancia. Además, la figura tiende a ser mucho más pequeña y organizada que el fondo.

Lidwell⁸⁰ explica que existen datos visuales que determinan cuáles elementos se percibirán como figura y cuáles como fondo:

- La figura posee una forma definida, mientras que el fondo carece de forma.
- El fondo continúa detrás de la figura.
- La figura parece estar más cerca y posee una ubicación clara en el espacio, mientras que el fondo parece alejarse y carece de una ubicación clara en el espacio.
- Los elementos situados por debajo de una línea horizontal tienen más probabilidades de ser percibidos como figuras, mientras que los elementos situados por encima de la línea del horizonte se suelen percibir como fondo.
- Los elementos situados en zonas más bajas de un diseño tienden a ser percibidos como figuras, los que se hallan en las partes más altas, como fondo.

En el caso del diseño web es necesario destacar aquellos elementos que tengan mayor importancia o con los cuales el usuario puede interactuar, diferenciándolos claramente del fondo de la página. Krug⁸¹ señala como una regla básica el hacer evidente aquellos elementos sobre los cuales se puede hacer clic.

Una alternativa para esto es dotar a los botones con apariencia tridimensional de forma que se destaquen de manera clara del fondo y den la apariencia de poseer un relieve o superficie. También es posible diferenciar un elemento del fondo por medio del contraste por color o por forma.

Otra aplicación de esta ley es la utilización de pestañas o *tabs*, elementos gráficos similares a las pestañas de una carpeta que tienen como finalidad mostrar las distintas secciones de una página.

De acuerdo con Krug⁸², las pestañas funcionan tan bien debido a que al seleccionar una, ésta se dirige visualmente hacia adelante, frente al resto de las otras pestañas. La pestaña activa (figura) destaca visualmente las otras pestañas (fondo). De esta forma el usuario puede saber en qué sección de la página se encuentra.

79 Ídem, Pág. 216.

80 LIDWELL, HOLDEN, BUTLER (et al.), *Principios universales de diseño*, Estados Unidos, 2005. Pág. 80.

81 KRUG Steve, *Don't Make Me Think!: A Common Sense Approach To Web Usability*, New Riders Publishing, Estados Unidos, 2000, Pág 28.

82 Ídem, Pag. 59.



Imagen 2.18 Aplicación de la Ley de la Figura-fondo. En el primer ejemplo se utilizan sombras para hacer que las pestañas se destaquen del fondo y se transformen en figura. En el segundo efecto el aspecto tridimensional resalta las pestañas.

2.4.3.3 Ley de la segregación de las unidades

Esta ley establece la aparición de agrupaciones en el campo perceptivo debido a determinados factores que favorecen la creación de unidades. De acuerdo con Scott⁸³, esta ley se puede dividir a su vez en otras leyes dependiendo del factor de agrupación dominante.

- **Ley de la Dirección o del Destino común:** Aquellos elementos que tienen una dirección común o que se dirigen visualmente al mismo punto, tienden a organizarse como un grupo o unidad.
- **Ley de la Buena continuación:** Los elementos distribuidos en línea recta o en una curva suave se perciben como un grupo más compacto que los elementos que no se inscriben en esa línea o curva.
- **Ley de la Proximidad:** Este principio establece que la cercanía espacial entre elementos induce a la mente a organizarlos como grupos o unidades.
- **Ley de la Similitud:** De acuerdo con este principio, los objetos que lucen parecidos o similares tienden a percibirse como grupos o unidades. La similitud puede ser en atributos como forma, color, tamaño o brillo.

La aplicación de estas leyes en el diseño web, es el agrupar elementos que compartan la misma funcionalidad, uso o jerarquía; como por ejemplo, nombres de secciones, botones o ligas. Como enuncia uno de los principios de Krug⁸⁴ sobre la jerarquía visual: *aquellos objetos que están relacionados lógicamente también deben estarlo visualmente.*

2.4.3.4 Ley de la conexión de lo uniforme

Éste es uno de los principios más recientes de la teoría Gestalt. Establece que los elementos que comparten propiedades visuales uniformes se perciben como un grupo

⁸³ SCOTT Robert, *Fundamentos del diseño*, Limusa Noriega Editores, México, 1992, Pág. 220.

⁸⁴ KRUG Steve, Op. cit., Pág. 32.



Imagen 2.19 Aplicación de la Ley de segregación de las unidades. De izquierda a derecha y de arriba a abajo. En el primer ejemplo los enlaces parecen dirigirse al centro de la página y gracias a ello parecen relacionados entre sí. En el segundo ejemplo los enlaces se alinean respecto a una curva que los agrupa. En el tercer ejemplo, los elementos referentes al registro del usuario están todos juntos a la derecha de la página por lo que se les puede percibir como un grupo. En el cuarto ejemplo los cuatro iconos grises se perciben como un grupo gracias a que poseen el mismo estilo visual.

o fragmento único y se interpretan como más relacionados entre sí que los elementos sin conexión alguna. Existen dos técnicas para aplicar esta ley en un diseño: las zonas comunes y las líneas de conexión.

- Las zonas comunes se forman cuando líneas y bordes se unen y delimitan una zona visual, agrupando los elementos dentro de esa zona.
- Las líneas de conexión se forman cuando una línea explícita une diversos elementos, agrupando los que guardan relación entre sí.

La conexión de lo uniforme domina sobre otros principios de la Gestalt, como la proximidad o similitud. Debido a esto, según Lidwell⁸⁵, resulta especialmente útil para corregir configuraciones mal diseñadas o en las que domina otra ley perceptiva.

Las aplicaciones de esta ley pueden apreciarse en el diseño de paneles de control e interfaces de software. En el diseño web se utiliza para agrupar o conectar visualmente elementos, ya sea utilizando cuadros de línea o bloques de color.

⁸⁵ LIDWELL, HOLDEN, BUTLER (et al.), *Principios universales de diseño*, Estados Unidos, 2005. Pág. 200.

2.4.4 Equilibrio

Según Graham⁸⁶, un diseño equilibrado es aquel en el que el peso visual de los elementos parece estar distribuido en forma equitativa y balanceada en todo el layout. El peso visual es la ilusión de peso físico que un objeto posee en pantalla.

De acuerdo con Dondis⁸⁷, el equilibrio es la técnica visual más importante, después del contraste. Esto debido a que la percepción humana tiene la necesidad natural de buscar el equilibrio.

El equilibrio no es una técnica que se pueda utilizar en forma directa, es más bien, resultado de la aplicación de los principios explicados hasta ahora. Del mismo modo que un artista busca equilibrio en su obra, el diseñador web debe asegurarse de que la apariencia general de la página sea equilibrada.

Es necesario destacar la diferencia entre equilibrio y simetría. Si bien, la simetría es una técnica por medio de la cual se puede lograr equilibrio con facilidad, también es posible lograrlo con una composición asimétrica, en la que los elementos no están alineados respecto a un mismo eje y las fuerzas visuales son más complejas.

En la web, el equilibrio es utilizado para establecer un sentimiento de consistencia y armonía, además de que una página visualmente equilibrada mejora la habilidad para enfocar o guiar la vista del usuario a través de ésta.

De acuerdo con Graham⁸⁸, los usuarios se sienten más cómodos con un diseño de interfaz equilibrado y por tanto es probable que permanezcan más tiempo explorando a profundidad el documento.

2.5 Principios y convenciones del Diseño Web

2.5.1 Tipos de contenido

Como ya se ha mencionado, el texto fue el primer tipo de contenido que se utilizó en la web, debido a que los navegadores sólo podían mostrar este medio. Pero debido al rápido desarrollo de la web, nuevos contenidos fueron agregándose, como imágenes, animaciones, video y audio.

Hasta ahora sólo se ha mencionado de manera muy general a estos contenidos, haciendo especial referencia a las relaciones que se establecen entre ellos y al resultado que su distribución en pantalla produce.

86 GRAHAM Lisa, *The Principles of Interactive Design*, Delmar Publishers, Estados Unidos, 1999. Pág. 99.

87 DONDIS D. A., *La sintaxis de la imagen, Introducción al alfabeto visual*, Gustavo Gili, España, 1990, Pág. 131.

88 GRAHAM Lisa, Op.cit., Pág. 98.

Esto debido, a que los contenidos web, si bien tienen equivalentes en medios impresos y audiovisuales, poseen características propias en el entorno de la red que serían difíciles de describir al inicio del documento. Es por ello que su análisis se ha reservado a esta parte.

Otra razón, es que desde una perspectiva diferente, este tipo de contenidos podría describirse como contenidos interactivos y por tanto su estudio sería adecuado en esta sección, en la que se analizarán las convenciones propias de la web, la usabilidad y los medios digitales.

La interactividad, de acuerdo con Graham⁸⁹ es la combinación de diferentes tipos de medios en una presentación digital que permite al usuario cierto grado de interacción. Algunos de los medios utilizados son texto, imágenes, animaciones, video, sonido y realidad virtual. El diseño interactivo es por tanto, el arreglo intencionado de estos medios en un documento interactivo.

Una de las razones por la que la interactividad es tan atractiva, es que muchas actividades convencionales pueden realizarse por medio de la computadora, creando nuevas experiencias de aprendizaje para el usuario. Además es posible combinar información de medios anteriormente separados, como el texto con el audio y el video.

La principal cualidad de la interactividad radica en el poder de elección del usuario, ya que éste puede seleccionar la información que desea consultar y el orden en que la revisará. Además tiene la libertad de recorrer el documento a voluntad.

Desde esta perspectiva las páginas y sitios web son considerados como documentos interactivos. El nivel de interacción dependerá de las opciones que tenga el usuario para desplazarse o interactuar con los contenidos y medios que se utilicen.

En los siguientes párrafos se analizarán los distintos tipos de contenido que se pueden utilizar para crear sitios web, sus principales características y algunas consideraciones para utilizarlos de manera eficiente.

2.5.1.1 Imágenes

Las imágenes son uno de los contenidos más utilizados en la web. Sus aplicaciones son múltiples, ya sea para complementar la información del texto, para mejorar la apariencia visual de un sitio, para reforzar la imagen corporativa o para visualizar diferentes fuentes tipográficas sin inconvenientes.

La variedad de imágenes que se puede utilizar es muy amplia, ya sea fotografías, ilustraciones, esquemas, diagramas, íconos o dibujos vectoriales. Todo dependerá de la función de la imagen y el contexto de la página.

89 GRAHAM Lisa, *The Principles of Interactive Design*, Delmar Publishers, Estados Unidos, 1999. Pág. 2.

Curiosamente, del mismo modo que emplear ilustraciones a color en un impreso eleva los costos de producción, al utilizar imágenes en la web también hay un costo a pagar y éste es que el tiempo de descarga de la página aumenta.

La razón es que el peso de las imágenes es relativamente mucho mayor al peso del texto. Esto se debe a que la información necesaria para mostrar una imagen es mayor a la que se requiere para desplegar texto.

Como ya se ha mencionado, la unidad mínima de representación en pantalla es el píxel, que equivale a un punto de color. Una imagen está formada por la agrupación de cientos de píxeles. Cada píxel contiene un color distinto y al agrupar todos es que se crea la imagen.

Por tanto, cada píxel contiene la información del color que debe desplegar. Una imagen de 100 x 80 píxeles necesita entonces la información de 8000 píxeles para mostrarse en pantalla. Si consideramos que la información de cada color es un bloque de información, entonces se requieren de 8000 bloques de información.

En el caso del texto, cada letra o carácter solamente necesita de un bloque de información para ser almacenado. Una palabra de 8 letras necesita entonces de ocho bloques de información⁹⁰. Con esta comparación se puede apreciar el porqué las imágenes tienen un mayor peso que el texto.

A pesar de esto las imágenes son ampliamente utilizadas en la web debido a que mejoran la apariencia de los sitios web, haciéndolos más atractivos para los usuarios y pueden también ayudar a crear un layout claro y comprensible.

Por ello es importante tener en cuenta varios factores que pueden ayudar a reducir el peso de las imágenes y en consecuencia los tiempos de descarga. Esos factores son el formato de la imagen, la resolución y la profundidad de color.

2.5.1.1.1 Formato de la imagen

Este concepto se refiere al tipo de archivo de imagen a utilizar. Existen diferentes formatos de imagen, cada uno con características y aplicaciones propias. Los formatos de imagen más utilizados en web son el GIF, el JPEG y el PNG.

Las principales características de estos se muestran en la siguiente tabla.

⁹⁰ El nombre real de un bloque de información es bit. Un grupo de 8 bits forma un byte, y apartir de él se genera el resto de unidades de almacenamiento de información.

Formato	Características
GIF	<ul style="list-style-type: none"> • Del acrónimo en inglés <i>Graphics Interchange Format</i>. • Es un formato sin pérdida de calidad. • Muestra imágenes utilizando una paleta restringida a 256 colores. • Es mejor para mostrar áreas de color sólido. • Las gradaciones de color no se muestran correctamente en este formato debido al número limitado de colores de la paleta. • Pueden crearse animaciones con este formato. • Permite que un color de la paleta sea transparente.
JPEG	<ul style="list-style-type: none"> • Del acrónimo en inglés <i>Joint Photographic Experts Group</i>. • Es un formato de compresión con pérdida comúnmente utilizado en dispositivos de captura de imagen, como fotografía digital. • Muestra imágenes con una paleta de miles de colores. • Es mejor para mostrar gradaciones de color que utilicen muchos colores debido a su amplia paleta. • Las áreas con colores sólidos no se muestran correctamente en este formato.
PNG	<ul style="list-style-type: none"> • Del acrónimo en inglés <i>Portable Network Graphics</i> • Es un formato de compresión sin pérdida. • Puede mostrar imágenes tanto con una paleta limitada de colores o con miles de colores. • Permite utilizar transparencias y semitransparencias. • Es bueno para mostrar áreas de color sólido pero también puede mostrar gradaciones de color.

Tabla 2.7 Formatos de Imágen.

En los inicios de la web, los dos formatos más utilizados eran JPEG y GIF. La principal diferencia entre ambos es la cantidad de colores que pueden emplear. Los archivos JPEG pueden tener miles de colores, debido a eso son ampliamente utilizados en la fotografía digital y son ideales para mostrar gradaciones que requieran muchos colores para visualizarse correctamente.

Curiosamente, como señala Eccher⁹¹, a pesar de que el formato JPEG puede manejar miles de colores, cuando se requiere mostrar un área con un solo color aparecen diversas distorsiones debido a su sistema de compresión.

El formato GIF, por el contrario, solamente puede utilizar 256 colores como máximo, pero es bueno mostrando colores sólidos. Además tiene otras características como el poder crear imágenes con transparencia y crear animaciones cortas.

El formato PNG surgió en 1996 debido a que existían problemas legales en relación a una patente utilizada en el formato GIF. Las mejoras que incluye éste respecto a GIF es la capacidad para mostrar una mayor cantidad de colores (como el JPEG) y utilizar distintos grados de transparencia.

⁹¹ ECCHER Clint, HUNLEY Eric, SIMMONS Erik, *Professional Web Design: Techniques and Templates*, Charles River Media, Estados Unidos, 2004, Pág. 626.

El formato PNG puede considerarse como un híbrido entre GIF y JPEG, ya que tiene la capacidad de utilizar una paleta limitada de colores (como GIF) o mostrar miles de ellos (como JPEG). Además puede desplegar correctamente colores sólidos (como GIF) y gradaciones de color (como JPEG).

Anteriormente muchos navegadores web no podían mostrar archivos en formato PNG, o desplegaban estos con errores y variaciones de color. En la actualidad este formato tiene una gran difusión y todos los navegadores pueden mostrarlo.

Como se puede apreciar cada formato posee características y ventajas propias. Por tanto, la elección del formato adecuado para utilizar en web depende primordialmente de las características de la imagen a utilizar.

Por ejemplo, si se trata de una fotografía, la mejor opción es guardar la imagen como JPEG o PNG, mientras que si se trata de un diagrama simple, dibujo en blanco y negro o una imagen con una cantidad limitada de colores el formato GIF es entonces una buena elección.

Si se desea crear una imagen con fondo transparente o transparencia las opciones son GIF y PNG, respectivamente. Por último para crear animaciones sencillas de elementos, diagramas o fotografías la única opción disponible es el formato GIF.

En cuanto al peso, los archivos GIF son los que ocupan menor espacio, debido a su limitado número de colores; los archivos JPEG utilizan mayor espacio dependiendo de su nivel de compresión; los archivos PNG se encuentran en un punto intermedio entre ambos dependiendo de sus características.

Pero debido a que se pueden optimizar las características de estos archivos en programas de edición de imágenes (como Adobe Photoshop®), para su publicación en web, es posible reducir considerablemente el peso de éstos y obtener tiempos de descarga eficientes.

De acuerdo con Eccher⁹² la velocidad de descarga y la calidad de un sitio web es determinada en gran medida por sus gráficos, es por ello que es de gran importancia que el diseñador conozca como crear, optimizar y guardar éstos utilizando el formato más adecuado para cada imagen dependiendo de sus características.

2.5.1.1.2 Resolución

Como ya se ha mencionado, la resolución se refiere a la cantidad de puntos o píxeles que existen en una unidad de área determinada e indica cuánto detalle puede observarse en una imagen o texto. Ésta se mide por lo regular en dpi (puntos por pulgada) o en ppi (píxeles por pulgada).

92 Ídem, Pág. 626.

La resolución en monitores es mucho menor que la resolución que se puede obtener en medios impresos. Mientras que en papel se pueden obtener resoluciones de entre 600 y 3000 dpi, en pantalla sólo se pueden obtener resoluciones de hasta 100 dpi. Un estándar ampliamente aceptado es el de 72 ppi en pantalla.

Utilizar imágenes en una resolución mayor, como por ejemplo 300 ppi, no mejora la calidad en pantalla, debido a que la resolución del monitor está limitada a sólo 72 ppi. Cualquier aumento en la resolución resulta innecesario y por el contrario puede devenir en un mal desempeño de la imagen.

Cuando una imagen de mayor resolución es insertada en un documento web, es probable que ésta se visualice en un tamaño mayor del requerido. Esto se debe a que la imagen posee un número mayor de píxeles y por tanto requiere de más espacio para mostrarse por completo.

Incluso si la imagen fuera ajustada a las dimensiones finales que tendrá en pantalla, su desempeño y eficiencia no serían adecuados, ya que como la imagen posee un número mayor de píxeles del requerido, su peso también sería mayor y podría aparecer distorsionada en pantalla.

Es recomendable entonces, que las imágenes que se utilicen en un sitio web sean optimizadas y guardadas en una resolución de 72 ppi y que tengan las dimensiones finales con que aparecerán en pantalla.

2.5.1.1.3 Profundidad de color

De acuerdo con Graham⁹³, la profundidad de color es la cantidad de colores que un monitor es capaz de mostrar. También se refiere a la cantidad de bits de información necesarios para representar el color de un píxel en una imagen digital.

Debido a que para el almacenamiento de la información se utiliza el sistema binario de numeración, una profundidad de n bits implica que cada píxel de la imagen puede tener 2^n posibles valores y por lo tanto, representar 2^n colores distintos. Esto se muestra de forma más clara en la siguiente tabla:

Núm. de bits	2^n	Número colores	Nombre
1	2^1	2	Monocromo
4	2^4	16	VGA
8	2^8	256	Super VGA
16	2^{16}	65536	HiColor o color de alta definición
24	2^{24}	16777216	True Color o color verdadero

Tabla 2.8 Profundidades de color.

Las profundidades con 256 colores o menores son conocidas también como color indexado o de gama baja. En éstas se utiliza una paleta determinada con los colores a

93 GRAHAM Lisa, *The Principles of Interactive Design*, Delmar Publishers, Estados Unidos, 1999. Pág. 107.

utilizar. El formato GIF pertenece a esta categoría y el reducido peso de sus archivos se debe al limitado número de colores que utiliza.

El formato JPEG utiliza profundidades de 8 bits y superiores, conocidas como de gama alta; mientras que el formato PNG tiene un amplio rango de posibilidades que van desde el color indexado hasta profundidades con millones de colores.

Debido a esto en ocasiones se cree erróneamente que el formato PNG no comprime tan bien como el GIF, pero esto es porque se compara al formato GIF (color indexado) con la variante PNG de gama alta.

Aunque en la actualidad existen monitores de hasta 32 bits, utilizar imágenes de tan alta profundidad de color no es conveniente para la web. Según Graham⁹⁴, en documentos en línea, estos gráficos toman mucho tiempo para descargarse, debido a toda la información que es requerida para mostrar tantos colores.

Una paleta de 8 bits es suficiente garantizar que cualquier imagen sea mostrada correctamente en web. Por tanto se recomienda revisar que las imágenes utilizadas se encuentren guardadas en esta profundidad de color. Esto puede hacerse fácilmente en un programa de edición de imágenes como Adobe Photoshop®.

2.5.1.2 Botones

Los botones o mapas de imagen son gráficos que se pueden utilizar como liga o enlace o para activar alguna función. Si bien sus características son similares a las de las imágenes, también poseen atributos propios que es conveniente analizar.

El origen de los botones está relacionado con el desarrollo de las primeras interfaces gráficas para computadora. Estos surgen como una metáfora de los botones utilizados en tableros de control y aparatos electrónicos, que se activan al presionarlos.

En la web, los botones constan principalmente de una imagen sobre la cual se puede hacer clic, como si se tratara de una liga y pueden tener distintas funciones:

- Funcionar como enlace o liga a otra página.
- Activar o iniciar alguna aplicación.
- Terminar un proceso.
- Abrir un documento externo a la página web (como un archivo PDF).
- Iniciar la descarga de un archivo.
- Controlar la reproducción de un medio, como audio o video.

Dependiendo de la complejidad del botón, éste puede ser simple o mapa de imagen (formado sólo por una imagen), o de estado múltiple (formado por varias imágenes). Un botón puede tener hasta tres estados distintos:

94 Ídem, Pág. 108.

Estado Arriba: Es el aspecto del botón cuando no se está utilizando.

Estado Sobre: Es el aspecto que aparece cuando se coloca el puntero sobre el botón.

Estado Abajo: Es el aspecto que aparece cuando se hace clic sobre el botón.

Según Graham⁹⁵, la ventaja de un botón de estado múltiple es que le informa al usuario sobre la posibilidad de interactuar. Por ejemplo, el estado sobre le indica que al hacer clic sobre éste es probable que se produzca una acción. Mientras que el estado abajo le indica que el clic fue detectado por la computadora y comenzará a realizar dicha acción

Una desventaja de este tipo de botones es que debido a que poseen más de un aspecto o apariencia, su peso es mayor al de los botones simples de un solo estado; por lo que su tiempo de descarga aumenta.

La principal cualidad de los botones es que brindan al usuario una mayor área sobre la cual hacer clic, en comparación con un enlace de texto. Esto puede ser de gran ayuda, por ejemplo, si se diseñan contenidos dirigidos a niños, adultos mayores o personas con dificultades motoras; para quienes dirigir el puntero hacia un punto específico y hacer clic sobre éste tiene una mayor dificultad.

Además, los botones pueden ayudar a mejorar la apariencia visual y estilo de una página web y pueden destacar la información o secciones más importantes. Por ejemplo, los sistemas de navegación por pestañas o menús utilizan por lo general mapas de imagen.

2.5.1.3 Animaciones

De acuerdo con la definición tradicional, una animación es una rápida secuencia de imágenes que reproducidas con la velocidad suficiente crean la ilusión de movimiento continuo. Podría decirse entonces que este medio es producto de la agrupación de un número determinado de imágenes.

Las primeras animaciones en aparecer en la web fueron aquellas creadas en el formato GIF. Del mismo modo que las realizadas en papel, estas animaciones eran resultado de la agrupación de varias imágenes.

Si bien en su momento estas animaciones parecieron ser novedosas y atractivas para el usuario; al final sus aplicaciones fueron limitadas, ya que solamente se utilizaron para la creación de íconos y pequeños objetos animados cuya principal función era llamar la atención del usuario y servir como elemento decorativo.

El principal inconveniente de estas animaciones es que debido a que están formadas por imágenes, mientras más larga sea la animación y más imágenes se utilicen, el peso del archivo final será mayor.

⁹⁵ Ídem, Pág. 63.

No fue sino hasta 1988, con la aparición del programa Director® de Macromedia® que las animaciones evolucionaron. Este programa permitía integrar medios como texto, imágenes, audio y video para crear documentos interactivos. Además era posible crear animaciones con dibujos vectoriales.

A diferencia de las imágenes que se forman por la agrupación de cientos de píxeles, los trazos de un dibujo vectorial son creados gracias a ecuaciones matemáticas. Por ejemplo, si se dibuja un círculo; su tamaño, posición, color y otros atributos son guardados en una ecuación que define a dicho círculo. Debido a esto el peso de los dibujos vectoriales es menor al de las imágenes.

Gracias a esto las animaciones pudieron integrarse fácilmente a los documentos interactivos como CD-ROM's, pero su utilización en documentos en línea fue más difícil debido a ciertas limitaciones tecnológicas, como la velocidad de conexión o las capacidades de la computadora del usuario.

Pero la principal razón que dificultó la integración de estas animaciones a la web es que se requiere tener instalada una aplicación específica para visualizarlas, pues los navegadores web no fueron diseñados para mostrar dibujos vectoriales. Si el usuario no tenía instalada dicha aplicación entonces no podía ver la animación.

En 1996, Macromedia® lanzó Flash®, un programa similar a Director® pero enfocado a la creación de animaciones para la web. Las animaciones Flash® se popularizaron rápidamente y se convirtieron en el estándar para animaciones en línea, desplazando a Director® a una segunda posición.

Desafortunadamente, en sus primeros años de uso, las animaciones ganaron una mala reputación debido a que fueron utilizadas con fines equivocados, como crear animaciones de inicio o íconos que sólo distraían y confundían al usuario.

La creación de introducciones animadas para páginas web se convirtió en una práctica común. Si bien la finalidad de éstas era presentar de una forma atractiva a una empresa, terminaron funcionando como una barrera de comunicación, debido a que separaban al usuario de la información que deseaba obtener.

Algunas de estas introducciones podían evitarse con un botón con la leyenda "Saltar animación", que permitía ir directamente a la página principal. Pero en ocasiones éste no era incluido, de modo que se ocupaba mucho del valioso tiempo del usuario y además, se violaba uno de los principios básicos de la interacción, que es que: el usuario debe tener control en todo momento de los contenidos que desea visualizar.

En la actualidad estas animaciones ya no se usan con tanta frecuencia y en la mayoría de los casos se recomienda no utilizarlas. De acuerdo con Nielsen⁹⁶, los usuarios prefieren un sitio que comienza con una página de inicio.

96 NIELSEN Jakob, LORANGER Hoa, *Prioritizing Web usability*, New Riders Publishing, Estados Unidos, 2006, Pág. 353.

Afortunadamente hoy en día, gracias a la mejora de las velocidades de conexión y a una mayor difusión de los programas para visualizar animaciones, la utilización de éstas presenta ahora más ventajas que desventajas.

De acuerdo con Brinck⁹⁷, las animaciones pueden ser utilizadas para mostrar información o procesos que son difíciles de describir simplemente con texto o con diagramas. Además pueden ayudar a que la información se presente de manera más interesante para los usuarios.

Las animaciones también pueden utilizarse para:

- Resaltar información importante centrando la atención del usuario en un elemento específico o guiar la mirada de éste en un flujo determinado.
- Dirigir al usuario a través de presentaciones secuenciales de información, explicaciones o tutoriales.
- Crear juegos, actividades o evaluaciones que involucren la participación del usuario, creando experiencias nuevas para el aprendizaje o el entretenimiento.
- Explicar información compleja que puede ser muy difícil o imposible capturar en video, como por ejemplo fenómenos naturales.

Por tanto, las animaciones empleadas de forma correcta y con las consideraciones adecuadas son una herramienta muy útil para transmitir información y enriquecer la experiencia de navegación del usuario.

2.5.1.3.1 Formatos de animación

Los formatos o tipos de archivo más utilizados para las animaciones en web son el DCR, el SFW y el GIF. Las principales características de estos se muestran en la siguiente tabla.

Formato	Características
DCR	<ul style="list-style-type: none">• Los archivos con este formato son creados en Adobe Director®.• Para poder visualizar estas animaciones es necesario tener instalado en el navegador el reproductor Shockwave Player®.• Este formato es utilizado ampliamente en el desarrollo de juegos en línea gracias al motor 3D del Shockwave Player®.• Permite crear contenidos con un alto grado de interacción por parte del usuario.• Este formato permite integrar otros medios como texto, imágenes, audio y video.

⁹⁷ BRINCK Tom, GERGLE Darren, WOOD Scott, *Designing Web sites that work: Usability for the Web*, Morgan Kaufmann Publishers, Estados Unidos, 2002, Pág. 153.

SWF	<ul style="list-style-type: none"> • Del acrónimo en inglés ShockWave Flash. • Es un formato de archivos de gráficos vectoriales. • Los archivos con este formato son creados en Adobe Flash®. • Para poder visualizar estas animaciones es necesario tener instalado en el navegador el reproductor Flash Player®. • En la actualidad este formato es el de mayor difusión y más utilizado para animaciones y contenidos interactivos. • Este formato posee un elevado poder de compresión, por lo que es posible crear animaciones con un peso reducido. • Permite crear contenidos con un alto grado de interacción por parte del usuario. • Este formato permite integrar otros medios como texto, imágenes, audio y video.
GIF	<ul style="list-style-type: none"> • Del acrónimo en inglés Graphics Interchange Format. • No se requiere la instalación de ninguna aplicación para poder visualizar animaciones en este formato. • El peso de los archivos es relativamente bajo, pero la calidad gráfica es inferior comparada con los otros formatos. • En este formato no es posible la interacción por parte del usuario.

Tabla 2.9 Formatos de Animación.

Como ya se ha mencionado, en la actualidad el formato más difundido es el SWF de Flash®, tanto para el diseño de páginas, publicidad y diversos contenidos interactivos. El DCR, aunque con menor difusión, es líder en el sector de los juegos en línea debido a su manejo superior de gráficos tridimensionales. Mientras que las aplicaciones de GIF se han visto limitadas a la creación de íconos animados.

La principal razón por la que los formatos de animación vectorial han gozado de tanta popularidad es la capacidad que tienen de combinar distintos medios y la posibilidad de poder crear contenidos interactivos, los cuales resultan notablemente atractivos para los usuarios.

La posibilidad de integrar sonidos e imágenes junto con los dibujos vectoriales ha permitido la creación de una gran cantidad de contenidos como juegos, actividades, presentaciones interactivas o elementos de navegación que pueden emplearse para crear nuevas experiencias de aprendizaje o entretenimiento en el usuario.

Pero, a pesar de todas las ventajas que brindan los formatos SWF y DCR tienen un gran inconveniente: éste es que es necesario que el usuario tenga instalado en su computadora el reproductor apropiado para visualizar las animaciones (Flash Player® y Shockwave Player® respectivamente).

Es importante recalcar esto, debido a que en la actualidad existe una fuerte tendencia por crear sitios web completos utilizando animaciones y entornos en Flash®. Pero

Nielsen⁹⁸ no recomienda esto, debido a la sencilla razón de que el usuario no podrá ver nada del contenido si no tiene instalado el reproductor adecuado.

Si bien el proceso de instalación del reproductor de Flash® es sencillo, muchos usuarios no se sienten cómodos instalando nuevas aplicaciones en su computadora debido a que tienen miedo a desconfigurarla o descargar un virus.

Además, del mismo modo que ocurre con el texto como imagen, el texto creado en una animación Flash® no puede ser seleccionado, ni copiado y tampoco es detectado por los buscadores web. El uso de diversas fuentes es posible al convertir el texto en objetos vectoriales.

Debido a todo esto muchos autores permanecen recelosos al uso de animaciones, pero también es innegable las posibilidades que éstas brindan tanto a la experiencia del usuario como a la apariencia del sitio. Además, en la actualidad el reproductor de Flash® tiene cada vez mayor difusión y quizá en poco tiempo sea considerado como un estándar para la web.

Hay que tener en cuenta ciertas consideraciones al momento de trabajar con animaciones, como la versión del reproductor Flash® a utilizar. Es recomendable crear las animaciones SWF en una o dos versiones anteriores a la más reciente. Ya que si éstas son creadas en ésta, los usuarios con versiones anteriores no podrán verlas a menos que actualicen su reproductor.

También es recomendable utilizar las animaciones como objetos dentro de una página web y no como el medio para crear la página completa. De esta forma, si el usuario no tiene instalado el reproductor de Flash, aún así podrá ver información como texto e imágenes. Si la página está desarrollada en su totalidad como una animación Flash®, entonces no se podrá visualizar ningún tipo de información.

Por último, se recomienda asegurarse de que el peso de las animaciones no sea excesivo. Si bien, Flash® tiene la capacidad de comprimir eficientemente dibujos vectoriales y texto, al introducir imágenes y sonido, el peso final del archivo SWF puede aumentar considerablemente. Una animación con gran peso conlleva un mayor tiempo de descarga y una espera mayor para el usuario.

2.5.1.4 Sonido

El sonido es otro medio que puede ser integrado de distintas maneras en una página web, ya sea para complementar el contenido, como parte de una animación o como elemento de retroalimentación.

En el primer caso, el sonido puede emplearse para complementar la información escrita. Por ejemplo, en un sitio web sobre la historia de la música barroca es posible

98 NIELSEN Jakob, LORANGER Hoa, Op. cit., Pág. 359.

colocar fragmentos de piezas musicales, de modo que la experiencia de aprendizaje sea más completa e interesante para el visitante.

El sonido también puede ser utilizado como parte de una animación, ya sea por medio de efectos de sonido sincronizados con secuencias y gráficos animados; en forma de diálogos, narraciones o explicaciones; o como música de fondo para dar profundidad, riqueza y contexto a la animación.

Otra forma de integrar el sonido es por medio de la creación de elementos interactivos, como botones, que brinden información sensorial y retroalimentación al usuario. Por ejemplo, si se coloca el cursor sobre un elemento y éste produce un sonido, esto le indica al usuario que es posible interactuar con dicho elemento.

Del mismo modo, si el usuario presiona un botón y escucha un sonido, éste le indicará que su selección fue reconocida por la computadora y en consecuencia se iniciará una acción determinada.

También es posible utilizar el sonido para indicar al usuario que un evento nuevo ha ocurrido o está por iniciar, para resaltar la transición de una pantalla a otra, para alertar al usuario sobre algún error, o para indicar la finalización de un proceso.

Una práctica frecuente en los inicios de la web y que curiosamente permanece en la actualidad es la de utilizar una melodía a manera de música de fondo. Originalmente el sonido era utilizado solamente como un elemento decorativo. Actualmente esta técnica ayuda a crear una atmósfera que refuerza el mensaje de la página, sobre todo en aquellas con fines comerciales y publicitarios.

Cualquiera que sea la utilización del sonido es necesario tomar en cuenta ciertas consideraciones. Por ejemplo, el sonido no debe iniciar de manera inesperada o brusca, ya que puede sorprender o asustar al usuario si sus bocinas se encuentran encendidas en un volumen elevado; además de que éste puede molestar a las personas que se encuentren trabajando cerca.

En caso de que el sonido sea utilizado como música de fondo, el usuario debe tener la posibilidad de regular el nivel de volumen y detener la reproducción de éste en cualquier momento. Según Graham⁹⁹, si un sonido es utilizado con demasiada frecuencia o en un volumen alto, puede molestar rápidamente al usuario o distraerlo de la tarea que está realizando.

También es necesario considerar a aquellos usuarios que no pueden escuchar sonido; ya sea por falta de bocinas o audífonos; porque en su equipo esté deshabilitada esta opción o porque en su entorno de trabajo no esté permitido escuchar sonido, como por ejemplo en una biblioteca o sala de estudio.

99 GRAHAM Lisa, *The Principles of Interactive Design*, Delmar Publishers, Estados Unidos, 1999. Pág. 178.

Según Graham¹⁰⁰, en una página web o animación, el sonido no debe ser el único medio para transmitir información. En el caso de utilizar narraciones, éstas deben tener una contraparte en texto, tomando en consideración a aquellos usuarios que no cuenten con el equipo adecuado.

2.5.1.4.1 Formatos de Sonido

Existe una gran variedad de formatos que se pueden utilizar en la web, en la siguiente tabla se muestran algunos de los formatos de audio más populares.

Formato	Nombre
MIDI	Musical Instrument Digital Interface.
AAC	Advanced Audio Coding.
MP3	MPEG-1 Audio Layer 3.
OGG	Audio File Format Ogg Vorbis.
WMA	Windows Media Audio.
WAV	WAVEform Audio Format.
FLAC	Free Lossless Audio Codec.
AIFF	Audio Interchange File Format.

Tabla 2.10. Formatos de Audio.

El formato MIDI fue uno de los primeros en ser utilizados en la web. El increíblemente reducido peso de sus archivos permitió su rápida integración a páginas web como música de fondo y como contenido de apoyo. Pero su popularidad ha disminuido en años recientes debido a que solamente puede reproducir melodías con sonidos producidos por la computadora y no sonidos reales como los de grabaciones de audio.

Los formatos AAC, MP3, OGG y WMA son formatos con pérdida, debido a que utilizan algoritmos de compresión para reducir su tamaño. Estos formatos son ampliamente utilizados en la web, debido a que el peso de los archivos es un factor de gran importancia que afecta los tiempos de descarga de una página.

Los formatos WAV, FLAC y AIFF son formatos sin pérdida, por lo que la calidad del sonido es superior y por tanto su peso es mucho mayor. El uso de estos formatos en web no es recomendable.

En la actualidad los formatos más utilizados en la web son el MP3, WMA y MIDI, y en menor medida AAC y OGG. Estos formatos pueden ser reproducidos en la mayoría de sistemas operativos y reproductores multimedia (como el Windows Media Player[®] de Microsoft[®] y el QuickTime[®] de Apple[®]), y pueden ser introducidos en Adobe Flash[®] para crear animaciones con sonido.

Al igual que con las imágenes, los archivos de audio deben ser optimizados para minimizar su tiempo de descarga. Son dos los factores principales que determinan el peso final de un archivo de audio: la frecuencia de muestreo (*sample rate* o *sampling*

100 Ídem, Pág. 359.

frequency en inglés, medida en hercios y kilohercios) y la tasa de bits (*bit rate*, medida por lo general en kilobits por segundo [kbps]).

Mientras mayores sean los valores de estos dos factores, mayor será la calidad del audio pero así también el peso del archivo. Para sonidos que serán utilizados en la web se recomienda utilizar valores menores a los 44 kHz. en el caso de la frecuencia de muestreo y 128 kbps para la tasa de bits. Es necesario encontrar un punto de equilibrio entre la calidad de audio que se desea y el peso final del archivo.

Los sonidos y archivos de audio pueden optimizarse en programas de edición de audio como el Sony Sound Forge®, y en el caso de animaciones desde el programa en el que se genera la animación, como el Adobe Flash®.

Para la reproducción de archivos tanto de audio como de video, es común utilizar una técnica conocida como Streaming¹⁰¹, la cual permite ver u oír un archivo directamente desde una página web, sin necesidad de descargarlo antes a la computadora. Esto se logra almacenando temporalmente la información del archivo mientras ésta espera para ser procesada y utilizada.

Otra forma en la que el usuario puede ver un archivo de audio o video es descargándolo directamente a su computadora. La desventaja de esa alternativa es que el archivo sólo puede visualizarse hasta que se ha descargado por completo. Si el tiempo de descarga es prolongado el usuario podría cancelar la descarga, de modo que el contenido no sería escuchado u observado.

2.5.1.5 Video

El video es otro medio que puede ser integrado a una página web. Éste puede definirse como una sucesión de fotografías que al mostrarse a una gran velocidad generan la ilusión de movimiento. Por lo general, éstas van acompañadas de audio, de manera que se crea una experiencia audiovisual completa para el observador.

El video puede ser utilizado para reforzar la información en texto, ya sea por medio de reportajes, secuencias, entrevistas, comentarios o testimonios personales. De acuerdo con Graham¹⁰², al igual que la animación, el video tiene la habilidad de mostrar poderosas y llamativas imágenes en movimiento, especialmente porque su realismo es mucho mayor al de la animación.

En los inicios de la web, el video fue uno de los medios que más trató de utilizarse. Quizá como describe Nielsen¹⁰³, por el intento erróneo de convertir a la web en una extensión de la televisión. Pero debido a las limitaciones técnicas, como las bajas

101 La traducción al español de este término es bufferéo, pero éste no es utilizado comúnmente.

102 GRAHAM Lisa, *Op. cit.*, Pág. 159.

103 NIELSEN Jakob, *Designing Web usability*, New Riders Publishing, Estados Unidos, 1998, Pág. 626.

velocidades de conexión, los largos tiempos de descarga y una reproducción lenta y entrecortada, la utilización del video no fue tan amplia como se esperaba.

El principal inconveniente del video es el enorme peso de sus archivos. Basta recordar que el video se conforma por una sucesión de imágenes. Por regular, se requiere de 30 imágenes o fotogramas para mostrar un segundo de video. Esto se traduce en 1800 fotogramas para crear un minuto de video. Si a esto se añade el peso del audio es fácil comprender porqué el peso de un video es tan grande.

Por lo regular, en la web, los videos se muestran en cuadros de dimensiones pequeñas en relación al tamaño total de la pantalla, y la calidad de éstos es optimizada, de modo que el peso de los archivos disminuya. El tiempo de duración de estos videos suele ser de unos cuantos minutos con el propósito de reducir al mínimo los tiempos de descarga o streaming.

En la actualidad, el video es un medio ampliamente utilizado, en parte gracias a que las velocidades de conexión a Internet han aumentado considerablemente y a nuevas tecnologías y formatos que han permitido reducir el peso de éstos. Por lo que ahora resulta menos inconveniente utilizar videos en una página web

Los videos hoy en día son utilizados, adicionalmente, para presentar noticias cortas, avances de películas, fragmentos de videos musicales o anuncios; principalmente con fines publicitarios y comerciales. Además, los servicios y comunidades en los que los usuarios pueden publicar libremente sus propios videos han tenido gran popularidad en años recientes.

A pesar de esto es necesario evaluar la conveniencia de utilizar o no video en una página web. Esto debido a que, crear contenidos originales en video conlleva costos de producción mucho mayores (tanto económicos como en tiempo) a los requeridos para crear imágenes o animaciones que pueden reforzar o complementar la información escrita con la misma eficacia.

2.5.1.5.1 Formatos de Video

Los formatos o tipos de archivo más utilizados para video en web son: AVI, MPEG, MOV, WMV y FLV. Las principales características de estos se muestran en la siguiente tabla.

Formato	Características
AVI	<ul style="list-style-type: none">• Del acrónimo en inglés Audio Video Interleaved• Es un formato de video multiplataforma creado por Microsoft®.
MPEG	<ul style="list-style-type: none">• Del acrónimo en inglés Moving Pictures Experts Group.• Este formato consiste más bien en un conjunto de estándares de codificación de audio y video. El formato MPEG-4 es el empleado para transmitir video e imágenes en un ancho de banda reducido.

MOV	<ul style="list-style-type: none"> • Del acrónimo en inglés QuickTime Movie. • Es un formato de video multiplataforma, creado por Apple® para su sistema operativo MacOS®. • El reproductor principal de este formato es QuickTime® de Apple®.
WMV	<ul style="list-style-type: none"> • Del acrónimo en inglés Windows Media Video. • Es un formato de video multiplataforma, creado por Microsoft® para su sistema operativo Windows®. • El reproductor principal de este formato es el Windows Media Player® de Microsoft®.
FLV	<ul style="list-style-type: none"> • Del acrónimo en inglés Flash Video. • Es un formato propietario usado para transmitir video en web usando el Adobe Flash Player®. • Los videos de este formato tienen tiempos de descarga cortos, aunque con una calidad de imagen menor en comparación con otros.

Tabla 2.11. Formatos de Video.

Estos formatos son, por lo regular, utilizados para el almacenamiento y edición de video digital, pero al optimizar características como resolución del video y calidad del audio, el peso de los archivos puede reducirse de modo que sean adecuados para su uso en la web.

Los cinco formatos son ampliamente utilizados en todos los sistemas operativos y en todos los navegadores, aunque en años recientes el formato FLV ha gozado de gran popularidad pues permite visualizar video en poco tiempo, aunque con una pérdida inversamente proporcional en la calidad de la imagen.

Pero al igual que con las animaciones, se requiere tener preinstalada una aplicación que permita visualizar el video directamente desde la página o una vez que éste se ha sido descargado. Quizá en este apartado los formatos WMV y FLV tengan cierta ventaja, pues el Windows Media Player® y el Adobe Flash Player® tienen mayor difusión en comparación con QuickTime® y programas para reproducir los otros formatos.

2.5.2 Convenciones propias del contexto web

2.5.2.1 Recomendaciones sobre la navegación

Como se mencionó anteriormente, la navegación es el proceso que realiza el usuario para desplazarse entre distintas páginas web y contenidos interactivos para encontrar información o para realizar alguna tarea específica. Los usuarios navegan haciendo clic sobre enlaces, botones o mapas de imagen, mientras otros elementos funcionan como pistas que ayudan a orientarlos para saber dónde se encuentran.

Según Graham¹⁰⁴ una buena navegación:

- Orienta al usuario en las primeras pantallas acerca de lo se puede ver, hacer y aprender con el documento.
- Establece qué partes del contenido son más importantes que otras por su posición relativa dentro de los niveles de interactividad.
- Permite al usuario saber en qué parte del documento se encuentran en todo momento.

De acuerdo con Nielsen¹⁰⁵ los sitios que no tienen un esquema de navegación claro dificultan que los usuarios puedan obtener la información que buscan. Esto puede tener un efecto perjudicial, ya que cuando un usuario no puede encontrar aquello que necesita asume que la información no se encuentra disponible en ese sitio y continúa su búsqueda hacia otras fuentes de información.

La página de inicio o homepage establece la apariencia y funcionalidad de los controles de navegación (como enlaces y botones) que se ocuparán a lo largo de toda la página, por eso Graham¹⁰⁶ recomienda hacer de esta pantalla tan atractiva y fácil de comprender como sea posible.

Otra de las finalidades de una buena navegación es que el usuario pueda llegar rápidamente a la información que necesita. Si los controles de navegación aparecen después de una prolongada animación o hay que esperar a que aparezcan en un menú en movimiento, el usuario puede perder interés o sentirse frustrado, pues se utiliza mucho de su valioso tiempo.

Nielsen¹⁰⁷ recomienda que cualquier tipo de navegación dinámica que se utilice debe ser fácil de comprender, y que los elementos de gran importancia deben permanecer estáticos. También debe cuidarse que los elementos de navegación no ocupen demasiado del espacio disponible en la pantalla.

Se recomienda no duplicar las ligas que lleven al mismo lugar ya que, además de ocupar más espacio en pantalla, enlaces con nombres similares confunden al usuario cuando éste trata de crear en su mente una idea sobre el orden y estructura del sitio.

Nielsen¹⁰⁸ sugiere también utilizar el menor número de elementos posible para la navegación. Mientras menor es el número de objetos en pantalla, las posibilidades de que el usuario se percate de su existencia son mayores. Si hay muchos objetos en pantalla luchando por destacarse, entonces todos pierden importancia.

Es necesario asegurarse de que el sistema de etiquetas o nombres para las secciones del sitio sea claro y comprensible. Deben evitarse nombres largos, ya que los usuarios

104 GRAHAM Lisa, Op. cit., Pág. 54.

105 NIELSEN Jakob, LORANGER Hoa, *Prioritizing Web usability*, New Riders Publishing, Estados Unidos, 2006, Pág. 171.

106 GRAHAM Lisa, Op. cit., Pág. 56.

107 NIELSEN Jakob, LORANGER Hoa, Op. cit., Pág. 184.

108 Ídem, Pág 189.

tienden a evitar bloques grandes de texto cuando exploran en busca de información específica; pero tampoco deben ser tan cortos que causen confusión o ambigüedad.

Cada etiqueta debe sugerir claramente el tipo de información al que conduce, ya que de otra forma se puede provocar frustración y confusión en el usuario si la información es diferente a lo que esperaba. Además se deben evitar etiquetas con nombres similares que hagan pensar a éste sobre la diferencia entre cada una.

También se recomienda que en todas las páginas del sitio exista un vínculo que lleve a la página de inicio. Existe una convención ampliamente difundida que consiste en que el logotipo de la empresa o del sitio (ubicado por lo general en la esquina superior izquierda) funcione como enlace a la homepage.

La navegación en un sitio debe ser clara e intuitiva. Cuando las personas involucradas en el desarrollo de un proyecto piensan que es necesario incluir instrucciones sobre cómo navegar, entonces puede intuirse que la navegación no funciona correctamente.

2.5.2.2 Desplazamiento vertical

Este concepto se refiere al movimiento descendente que debe realizar el usuario para visualizar el contenido de una página cuando éste excede el espacio disponible en pantalla y por tanto, debe desplazarse con ayuda de la barra de navegación o el botón de desplazamiento del ratón. Desplazamiento vertical es una traducción aproximada del término inglés scrolling.

Cuando un usuario entra a un sitio en busca de información específica; si ésta no aparece directamente en la primera pantalla de la página (es decir, todo aquello que puede visualizarse en el monitor sin necesidad de utilizar el desplazamiento vertical), posiblemente no se interesará en ver el contenido que se encuentra debajo de ella.

Estudios realizados por Nielsen¹⁰⁹ mostraron que la mayoría de los usuarios no se desplaza verticalmente, y aquellos que lo hacen visualizan solamente hasta 2.3 pantallas hacia abajo, incluyendo la pantalla inicial. Otro estudio del mismo autor mostró que 42% de los usuarios se desplazaban, y sólo 14% vieron más de dos pantallas hacia abajo.

Un tercer estudio de Nielsen¹¹⁰ mostró que los usuarios con más experiencia en el uso de la web se desplazan más que aquellos usuarios con poca experiencia (46% contra 38%). Este resultado se debe a que los usuarios más experimentados saben que en ocasiones la información valiosa se encuentra más abajo de la primera pantalla y a que tienen mayor facilidad para buscarla y localizarla

Se recomienda entonces que la información más importante de una página aparezca siempre en la primera pantalla, de modo que quede garantizada su visibilidad y

109 NIELSEN Jakob, LORANGER Hoa, Op. cit., Pág. 118.

110 Ídem, Pág. 121.

que la información secundaria o complementaria aparezca en segundo término. De esta manera se evita que información que puede ser valiosa para el usuario quede oculta al fondo de la página.

2.5.2.3 Control

Este concepto relacionado con la interactividad se refiere a que el usuario debe ser capaz de regular en todo momento las acciones que realiza un sistema, como por ejemplo, poder detener la reproducción de un medio o modificar alguna característica en la apariencia o configuración del sistema.

El nivel de control debe guardar relación con la experiencia de uso en dicho sistema. Los principiantes se desenvuelven mejor con una cantidad reducida de control, mientras que los expertos prefieren tener mayor control.

De acuerdo con Lidwell¹¹¹ los usuarios principiantes se benefician de interacciones estructuradas y opciones mínimas, acompañadas con mensajes informativos y un acceso directo a la ayuda. Los expertos se benefician de interacciones menos estructuradas y un acceso más directo a las funciones.

2.5.2.4 Marcos

Una técnica muy utilizada en los inicios de la web para la creación de páginas era emplear marcos o frames, como comúnmente se les conoce. Los marcos son recuadros con los que se puede dividir la pantalla del navegador y mostrar una página distinta en cada uno.

Una práctica común consistía en colocar la navegación en un marco mientras que en otro aparecían los contenidos. El objetivo era lograr que la navegación permaneciera constante en un marco mientras que en el otro la información cambiaba.

Desafortunadamente, el uso de marcos presentaba más desventajas que ventajas. Frecuentemente aparecían errores al tratar de enlazar una página a un marco distinto o el comportamiento de estos no era el esperado por el usuario. Las páginas con marcos no podían ser guardadas como favoritas correctamente, no podían imprimirse correctamente y los buscadores no podían reconocerlas.

Aunque en la actualidad la mayoría de los problemas descritos han sido resueltos en la mayoría de los navegadores, el uso de marcos es poco recomendable y es mejor evitarlos la mayor parte del tiempo.

111 LIDWELL, HOLDEN, BUTLER (et al.), *Principios universales de diseño*, Estados Unidos, 2005. Pág. 52.

2.5.2.5 Adaptación cultural de sitios web

Considerar las características culturales del grupo y contexto para el cual se diseña también es importante. Investigaciones realizadas por Singh y Pereira muestran que los contenidos web adaptados culturalmente a la población de destino mejoran la usabilidad, accesibilidad y la interactividad de un sitio.

Un estudio¹¹², realizado con usuarios de Italia, India, España, Suiza y Holanda mostró que aquellos sitios que utilizaban colores, símbolos e información relacionados con la cultura de cada uno de los usuarios eran percibidos como más confortables y recibían mejores evaluaciones en el criterio de actitud del usuario respecto al sitio.

Basados en los estudios de Hofstede y Hall sobre las clasificaciones culturales, Singh y Pereira desarrollaron una serie de conceptos aplicados al diseño de sitios web tomando como referencia cinco valores culturales estudiados en personas de 56 países distintos. En la siguiente tabla se describen esos conceptos así como los valores asignados a México en una escala de 0 a 100 puntos.

2.5.2.5.1 Individualismo-Colectivismo

Este valor confronta el logro de las metas del individuo contra el logro de las metas del grupo. México obtuvo una puntuación de 30¹¹³, con lo que se le identifica como un país con intereses primordialmente colectivos.

Características

- Los usuarios necesitan foros o chats donde puedan compartir sus opiniones, puntos de vista y emociones, y desarrollar relaciones de amistad con otros.
- La familia es valorada como una fuente de identidad, por tanto es común encontrar imágenes, contenidos y temas relacionados con la convivencia familiar, laboral y de grupo.
- Los usuarios desarrollan con facilidad lealtad por alguna compañía, marca o producto en específico.
- Uso frecuente de imágenes o símbolos que reflejen la identidad nacional.

2.5.2.5.2 Distancia por el poder

Valor que se refiere a la idea de la importancia de la autoridad y la jerarquía social, contra la creencia de que el poder debe ser distribuido. México es un país con una alta aceptación por la jerarquía social y obtuvo una puntuación de 81¹¹⁴.

112 SINGH Nitish, PEREIRA Arun, *The Culturally customized Web site, Customizing, Web sites for the global market place*, Elsevier, Inglaterra, 2005, Pág. 48.

113 Ídem, Pág. 52.

114 Ídem, Pág. 59.

Características

- Es común encontrar elementos sobre la jerarquía organizacional de la empresa, como por ejemplo organigramas o fotografías de ejecutivos importantes.
- Se brinda notable importancia a la información sobre premios o certificaciones de calidad obtenidos por la empresa.

2.5.2.5.3 Evasión de la incertidumbre

Aquí se contraponen la predictibilidad, estructura y el orden contra el deseo de tomar riesgos. Las sociedades con alta evasión a la incertidumbre valoran enormemente la seguridad sobre la aventura o el riesgo. México obtuvo una calificación de 82, por lo que se le puede considerar como un país altamente evasivo a la incertidumbre¹¹⁵.

Características

- Los usuarios de este tipo de sociedades valoran los consejos, avisos y ayuda que los expertos de un área determinada pueden brindar y por tanto se da una gran importancia al servicio y asesoría al cliente.
- Los usuarios tienen preferencia por las instrucciones y reglas claras, y la navegación guiada se convierte en una función importante en los sitios web.
- Se da gran importancia al tema de la tradición e historia de la empresa.
- En cuanto al comercio, los usuarios temen al uso de la tarjeta de crédito para compras en línea, por tanto se implementan modos alternativos de pago o se muestran testimonios de compra que brinden confianza y seguridad.

2.5.2.5.4 Masculinidad-feminidad

Las sociedades masculinas se caracterizan por apreciar el logro de metas, la ambición, las posesiones materiales y el éxito, mientras que las sociedades femeninas aprecian el cuidado y preocupación por otros, la ayuda al prójimo, la preservación del ambiente y la mejora en la calidad de vida. México es una sociedad masculina con una puntuación de 69 para este valor¹¹⁶.

Características

- La diversión es un principio publicitario de importancia para estas sociedades, es por ello que es común encontrar secciones de juegos o descargas en muchos sitios dirigidos a sociedades masculinas.
- Hay una clara diferenciación de los roles sexuales en la utilización de imágenes, colores y mensajes, así como el desarrollo de sitios claramente dirigidos a hombres o mujeres.

115 Ídem, Pág. 73.

116 Ídem, Pág. 121.

2.5.2.5.5 Contexto alto-contexto bajo

Las sociedades con contexto cultural alto presentan conexiones cercanas entre los miembros del grupo, existe un gran acervo de información intrínsecamente conocida por todos. En estas sociedades la comunicación se realiza por medio de símbolos y elementos no verbales, con significados distintos de acuerdo a las características del contexto. México tiene una sociedad con contexto alto¹¹⁷.

Características

- Las páginas con fines comerciales utilizan publicidad sugestiva, poco directa y muy educada. El lenguaje es correcto y educado y busca la armonía y agradecimiento al cliente.

Los conceptos anteriores muestran la complejidad de los aspectos a considerar en la creación de sitios web en la que no sólo se involucran conceptos técnicos o de diseño, si no también, como se verá más adelante, características del usuario y del contexto en el que se desarrolla.

2.5.2.6 Manuales en línea

Como se explicó al principio del documento, la capacitación en línea es un campo relativamente nuevo en el contexto web. A pesar de ello existen autores que ya realizan investigaciones en el área y es posible extraer de su trabajo recomendaciones o consideraciones útiles para la realización de proyectos relacionados.

Cabe aclarar que la información y recomendaciones que se presentan a continuación se originan del análisis de productos orientados al aprendizaje y uso de aplicaciones de computadora, pues es en este sector donde se han dado los avances y desarrollos más recientes.

De acuerdo con Schneiderman¹¹⁸, existen diferentes variaciones en los medios para la enseñanza y ayuda al usuario disponibles en la web, los más comunes son mostrados y descritos a continuación.

- **Manual en línea.** Una forma electrónica de los manuales en papel acorde con las características de la interfaz. Los manuales en línea hacen que el texto esté disponible más fácilmente, se puede buscar en él y actualizar de modo más fácil, aunque puede ser difícil de leer, anotar y asimilar.
- **Ayuda en línea.** Descripciones breves de tópicos concretos para ayudar a los usuarios a solucionar los problemas cuando aparecen. La ayuda en línea

117 Ídem,. Pág. 140.

118 SHNEIDERMAN Ben, PLAISANT Catherine, *Diseño de Interfaces de Usuario*, Pearson Education, México, 2006, Pág. 595.

puede proporcionar índices de términos, búsqueda de palabras clave, consejos *paso a paso* y acceso a información complementaria.

- **Ayuda sensible al contexto.** Ayuda interactiva controlada por el usuario (por ejemplo globos de ayuda que explican los objetos en pantalla) o asistentes iniciados por el sistema que monitorizan las actividades de los usuarios y proporcionan información relevante.
- **Tutorial en línea.** Un entorno de información en línea que usa medios electrónicos para enseñar a los participantes, explicando los objetos y acciones mediante descripciones textuales, imágenes gráficas y capturas de pantalla de la interfaz. El ámbito del tutorial abarca desde presentaciones de dos minutos a cursos de formación de una semana.
- **Demostración animada.** Consiste en gráficos animados mostrados como una exposición de diapositivas, secuencia de capturas de pantalla o video. En ésta se muestra la interfaz real, a menudo acompañada con explicaciones verbales.
- **Guías.** Grabaciones de audio o video de personas o personajes animados que ofrecen introducciones o lecciones concretas que cubren temas clave.
- **FAQ.** (del acrónimo en inglés *Frequently Asked Questions*) Preguntas Más Frecuentes, preparadas por los desarrolladores para responder a las preguntas habituales formuladas por los usuarios de un sitio web.
- **Otros.** Incluye comunidades en línea, grupos de noticias, listas de correo, correo electrónico o mensajería instantánea para obtener respuestas de otros usuarios a preguntas concretas.

Los objetivos de los usuarios son una buena manera de clasificar los materiales de ayuda en papel y en línea, como muestra esta tabla ampliada a partir de la creada por Duffy, Palmer y Mehlenbacher¹¹⁹

Objetivo del usuario	Material en papel	Material en línea
Quiero comprarlo	Folleto de ventas, hoja informativa	Demostración animada en línea
Quiero aprenderlo	Tutorial	Manual, tutorial, guía, demostración animada
Quiero usarlo	Manual de usuario	Manual, ayuda, ayuda sensible al contexto
Quiero resolver un problema	FAQ	Ayuda, FAQ, comunidad en línea

Tabla 2.12 Clasificación de materiales impresos y en línea por su uso.

¹¹⁹ Ídem, Pág. 596.

Dependiendo del medio de enseñanza o ayuda a utilizar, Schneiderman¹²⁰ recomienda tener en cuenta otras consideraciones sobre la taxonomía de manuales de usuario, ayuda en línea y tutoriales, que se muestran en la siguiente tabla.

<p>Dominio cubierto por el sistema de ayuda</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descripción de objetos y acciones de interfaz (sintáctico). • Secuencias de acciones para llevar a cabo tareas (semántico). • Conocimiento específico del dominio de tarea (pragmático)
<p>Grado de integración en la interfaz (ordenado de menos a más integrado)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manual y tutorial en línea: interfaz independiente, incluso posiblemente desarrollado por una compañía diferente. • Ayuda en línea: Integrada dentro de la interfaz, en una ventana separada activada normalmente desde un botón de “ayuda”. • Ayuda sensible al contexto: a) Controlada por el usuario –depende de dónde señale el usuario (cuadro emergente, globo, sugerencia o nota adhesiva) b) iniciada por el sistema –el sistema hace sugerencias y a veces realiza acciones. • Demostraciones y guías animadas: normalmente integradas dentro de la interfaz.
<p>Momento de intervención</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antes de comenzar (manual y tutorial). • Al comienzo de la interacción (guía de inicio rápido, demostración animada). • Durante la tarea (ayuda sensible al contexto, iniciada por el usuario o por el sistema). • Después de un fallo (botón de ayuda, FAQ). • Cuando el usuario vuelve la próxima vez (sugerencias en el inicio).
<p>Medio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Texto (párrafos de texto, lista de pasos). • Gráficos (capturas de pantalla pueden ilustrar las explicaciones). • Grabación de voz. • Grabación de video de alguien usando la interfaz. • Animación. • Grabación y reproducción de la propia interfaz en acción, con o sin anotaciones. • Entornos de simulación para aprendizaje asistido por computadora.
<p>Extensibilidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema cerrado. • Sistema abierto, los usuarios pueden añadir más información (anotaciones, sinónimos, traducciones).

Tabla 2.13 Clasificación de materiales impresos y en línea por su uso.

Para el caso de estudio se realizará un manual en línea. Schneiderman¹²¹ compara las ventajas y desventajas de un manual en línea frente a un manual impreso, las cuales se enlistan a continuación.

Ventajas

- No hay necesidad de localizar el manual (por ejemplo, un manual escrito puede estar en la misma oficina pero también puede estar en otro edificio, con lo cual se interrumpe la tarea). Muchos usuarios pierden sus manuales en papel.

120 Ídem, Pág. 598..

121 Ídem, Pág. 600.

- Los usuarios no tienen necesidad de reservar espacio de trabajo físico para abrir los manuales.
- La información se puede actualizar y difundir de forma electrónica rápidamente y a bajo coste. Esto asegura que siempre se obtiene material actualizado.
- Los enlaces dentro del texto pueden guiar a los usuarios hacia materiales relacionados o materiales externos como recursos web.
- Los autores pueden usar gráficos, sonido, color y animaciones que pueden ser útiles a la hora de explicar acciones complejas y para crear una experiencia atractiva para los usuarios.
- Los manuales en línea son más baratos de duplicar y distribuir que los manuales en papel.

Desventajas

- Es posible que las pantallas no se puedan leer tan bien como con los manuales en papel.
- Cada pantalla puede contener considerablemente menos información que una hoja de papel.
- La resolución de una pantalla también es menor que la del papel, lo que es especialmente importante cuando se utilizan ilustraciones y gráficos.
- El esfuerzo mental extra que requiere navegar a través de muchas pantallas puede interferir en la concentración y el aprendizaje.
- Numerosos estudios han observado tiempos de tarea para comprensión y corrección de texto entre un 15 y un 30% más lentos sobre pantalla de computadora, en comparación con hacerlo sobre papel.
- Puede que sea más difícil leer con una luz emitida desde las pantallas que con la luz reflejada en el papel; el deslumbramiento puede ser mayor, el parpadeo puede ser un problema y la superficie curva de la pantalla puede ser problemática.
- Las pantallas pequeñas requieren pasar de página de forma frecuente; emitir las órdenes para pasar de página interrumpe de forma molesta y los cambios de página son desconcertantes, específicamente si son lentos, y distraen visualmente.
- La distancia de lectura es fácilmente ajustable en el caso del papel, mientras que en la mayoría de las pantallas está fijada en un lugar.
- El movimiento reducido de mano y cuerpo al utilizar pantallas en una posición fija, puede ser más fatigoso en comparación con el papel.
- La falta de familiaridad con las pantallas y la ansiedad de navegar por el texto puede incrementar el estrés.

Es necesario tener en cuenta todos estos puntos durante el proceso de diseño del manual, de modo que se reduzcan al mínimo los posibles inconvenientes debidos a las características de la interfaz y la experiencia de uso del usuario sea positiva.

2.6 Conclusiones del capítulo

En este capítulo se recopiló una gran variedad de conceptos, convenciones y recomendaciones de distintas áreas del diseño que pueden ser aplicadas a la creación y diseño de sitios web. Estos conceptos fueron organizados y agrupados en tres grupos principales.

Muchos de éstos conceptos son conocidos por el profesional del diseño y muchos otros son nuevos, pero todos ellos analizados desde la perspectiva del contexto de trabajo en web.

El objetivo de recopiar y presentar toda la información de esta manera es brindar una visión más completa e integral al diseñador sobre las aplicaciones del diseño a la creación de sitios web. Toda esta información fue de gran utilidad en etapas posteriores, donde fue necesario tomar decisiones de diseño sobre los contenidos y la apariencia del sitio.

Se espera que al considerar estos conceptos el diseñador pueda crear sitios web con un layout organizado, una jerarquía visual clara, una navegación fácil de comprender, visualmente equilibrado y con un alto valor estético.

3. Análisis de Requerimientos

3.1 Definición del usuario

Una vez realizada la investigación sobre los principios, convenciones y conceptos que se utilizaron para elaborar el sitio web, la siguiente etapa consistió en conocer al usuario o grupo de usuarios que lo utilizarán.

Si bien no es posible contar con la participación del usuario en todo el proceso de diseño, de acuerdo con Lazar¹ existen dos etapas en las que su colaboración es especialmente importante: el análisis de requerimientos y las pruebas de usabilidad.

Ésta es una de las etapas más importantes en el proceso de crear un sitio web, pues la información que se recopile y se defina en este punto determinará muchas de las decisiones que se tomen en etapas posteriores, así como la apariencia, navegación, funcionalidades y contenidos finales del sitio.

De acuerdo con Brink², conocer al usuario final en una etapa temprana del desarrollo evitará cometer errores que posteriormente podrían ser muy costosos y poco convenientes, y sobre todo, evitará orientar la página a la audiencia equivocada.

Lazar³ compara el proceso de diseñar un sitio web con la construcción de un edificio, pues antes de colocar la primera piedra es necesario planear y diseñar el edificio en función del tipo de suelo y considerar las necesidades y expectativas de las personas que trabajarán o vivirán en él. Así al crear un sitio es necesario comprender las necesidades de las personas que lo utilizarán.

Una vez definida la audiencia meta es necesario recopilar información sobre ella para conocerla en forma detallada. Esto puede lograrse por medio de estadísticas, estudios de mercado u otras fuentes. En caso de que el grupo de destino posea habilidades e intereses específicos es recomendable realizar entrevistas, cuestionarios o grupos de trabajo para conocerlo de manera más cercana.

Para identificar y conocer quienes eran los usuarios finales del caso de estudio, se utilizó una serie de técnicas comúnmente usadas en el desarrollo de software y productos centrados en el usuario, las cuales consisten en la generación de perfiles de usuario, personas y escenarios.

La principal ventaja de utilizar estas técnicas es que permiten que el proceso de diseño esté centrado en el usuario, es decir, que las decisiones que se tomen respecto a

1 LAZAR Jonathan, *Web Usability: A user-centered design approach*, Addison Wesley, Estados Unidos, 2005, Pág. 16.

2 BRINCK Tom, GERGLE Darren, WOOD Scott, *Designing Web sites that work: Usability for the Web*, Morgan Kaufmann Publishers, Estados Unidos, 2002, Pág. 38.

3 LAZAR Jonathan, Op. cit., Pág.5.

la apariencia, funcionalidad y contenidos del sitio dependerán de las características y necesidades del usuario, y no de factores técnicos, estéticos o comerciales.

También permitirá a la persona o personas involucradas en la creación del sitio tener una idea más clara de cómo son quienes lo utilizarán. Además de que su aplicación es relativamente económica.

Estas técnicas resultan más útiles cuando están basadas en encuestas, entrevistas, grupos de enfoque u observaciones del entorno de trabajo. También son útiles cuando el ambiente de trabajo del usuario tendrá una gran influencia en el modo en que se usará el sitio. Su utilidad es limitada cuando la población de estudio es muy extensa y no es posible definir todos los posibles casos de uso.

3.1.1 Perfil de usuario

El perfil es una descripción detallada de las características del usuario, incluye datos como edad, sexo, grupo demográfico, nivel educativo e ingreso, además de otros datos relacionados con el ámbito de trabajo y el acercamiento o experiencia que se tiene con la tecnología o productos similares al que se va a desarrollar.

Courage propone el siguiente modelo para clasificar la información obtenida. Algunas características son más importantes que otras dependiendo del caso de estudio y existirán datos que no se podrán saber o no se aplican.

Características demográficas	Edad, género, ubicación geográfica, nivel socioeconómico.
Experiencia ocupacional	Cargo de trabajo actual, años de trabajo en esa compañía, responsabilidades.
Información sobre la compañía	Tamaño de la compañía, industria a la que pertenece.
Educación	Máximo grado de estudios, maestrías y diplomados, cursos y capacitación.
Experiencia con computadoras	Habilidades específicas, años de experiencia, horas diarias de uso.
Tareas	Tareas primarias y secundarias a realizar con el producto.
Dominio en el área	El conocimiento por parte del usuario del área a la cual pertenece el producto.
Tecnología disponible	Tamaño del monitor, velocidad del procesador, software y herramientas.
Actitudes y valores	Preferencias por determinado producto, miedo a la tecnología.
Forma de aprendizaje	Visual, auditiva, práctica.
Discapacidades	Impedimentos o debilidades visuales, auditivas, motoras o cognitivas.
Tolerancia al error	Las posibles consecuencias de un error por parte del usuario al usar el sistema.

Tabla 3.1 Modelo de Courage para la clasificación de datos del usuario⁴.

⁴ COURAGE Catherine, BAXTER Kathy, *Understanding your users: A practical guide to user requirements methods, tools and techniques*, Morgan Kaufmann, Estados Unidos, 2005, Pág. 46.

Dependiendo de la diversidad de usuarios que utilizarán la página dependerá la cantidad de perfiles de usuarios que se crearán. Por ejemplo, para el sitio de una comunidad universitaria se pueden crear perfiles de usuario para los profesores, los estudiantes, los egresados, los administradores y los visitantes externos.

3.1.2 Personas

Una persona es un individuo ficticio creado para describir a un usuario específico, a partir de los datos que conforman el perfil de usuario. Este término fue acuñado en 1999 por Alan Cooper⁵.

Debido a que en muchos casos no es posible hablar con los usuarios o estar en contacto con ellos durante el proceso de desarrollo del sitio, es necesario crear modelos que represente a todos los usuarios. Para ello se utilizan las personas, las cuales consisten en descripciones de individuos ficticios con las características del perfil de usuario. Además se añade una breve narración ficticia sobre el personaje para darle más realismo.

Una de las ventajas de la utilización de personas es que ayuda a los involucrados en el proyecto a sentirse conectados con el usuario, pensando en él como un individuo real y no como una descripción abstracta. También permite que los miembros del equipo piensen exactamente en la misma persona al momento de trabajar.

Además de las características del perfil de usuario es posible dotar a la persona de otros atributos para hacerla más real, por ejemplo: nombre, edad, personalidad, habilidades, metas, motivaciones, tareas que realiza cotidianamente, problemas de la vida real, contexto de trabajo y posibles expectativas sobre el producto.

3.1.3 Escenarios

Un escenario es una historia que describe cómo una persona completa una tarea específica o se comporta en una situación determinada. La narración debe plantear una problemática, describir cómo el usuario la resolvería mediante el sistema o producto y una conclusión. También hay que considerar cuáles son las metas del usuario y el flujo de trabajo que debería seguir.

No es necesario redactar un escenario para cada una de las funciones que el producto tendrá, basta con asegurarse de que los escenarios representen a la mayoría de los usuarios, las tareas que realizan o las situaciones por las que pueden pasar.

Los escenarios sirven como punto de partida para el diseño conceptual, pues establecen en qué situaciones el producto o sistema será de utilidad para el usuario y con qué funcionalidades deberá contar para ayudarle a resolverlas.

⁵ Ídem, Pág. 48.

McInerney⁶ recomienda utilizar la siguiente plantilla para que todos los escenarios creados sean consistentes y coherentes entre sí.

Título	Consiste en una descripción general de la situación.
Situación o tarea	Describir brevemente la situación inicial, el reto que el usuario debe enfrentar y la meta a alcanzar.
Método para tratar la situación	Describir, ya sea por medio de una lista de pasos o un diagrama de flujo, cómo el usuario enfrentará la situación. Si existen diferentes maneras para completar una tarea éstas deben describirse.
Trayectoria de ejecución	En forma narrativa describir cómo la tarea es completada y la meta alcanzada. En esta sección es posible sugerir aplicaciones, funciones o tecnologías específicas para concretar la tarea.

Tabla 3.2 Plantilla para la creación de escenario.

3.2 Perfiles, Personas y Escenarios para el caso de estudio

Como parte del proyecto del Organizador de Herramientas y Refacciones se realizaron visitas a los aeropuertos de Ciudad de México, Oaxaca, Cuernavaca, Ciudad del Carmen y Campeche. Con base en la información obtenida por medio de entrevistas y cuestionarios realizados a los empleados de mantenimiento se crearon perfiles de usuario, personas y escenarios para el caso de estudio.

Perfil de usuario

Características Demográficas

Edad: Entre 20 y 50 años.

Género: Masculino.

Ubicación: 19 Aeropuertos a lo largo del territorio nacional.

Aeropuertos de Ciudad de México, Loreto, Nogales, Guaymas, Ciudad Obregón, Nuevo Laredo, Matamoros, Ciudad Victoria, Tamuín, Poza Rica, Tepic, Colima, Uruapan, Puerto Escondido, Palenque, San Cristóbal de las Casas, Ciudad del Carmen, Campeche y Chetumal.

Nivel Socio-económico: Medio.

Experiencia Ocupacional

Cargo de Trabajo: Técnico electricista.

Años de Trabajo: Variable.

Responsabilidades: Mantenimiento preventivo y correctivo a todos los sistemas de Instalaciones Eléctricas y Ayudas Visuales.

- Cambio de Refacciones.
- Compostura de luminarias y circuitos eléctricos.
- Mantenimiento general del aeropuerto (en aeropuertos de menor tamaño).

⁶ Ídem, Pág. 57.

Información sobre la Compañía

Nombre: Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

Tamaño de la Compañía: Empresa de Servicios Grande, con más de 100 empleados.

Industria: Transportes y servicios.

Educación

Máximo grado de estudios: Mecánico electricista o técnico electricista.

Cursos y capacitación:

Cursos

Curso de Técnico en Pista.

Curso de Seguridad Industrial.

Cursos de Ayudas Visuales.

Curso de Subestaciones Eléctricas

Manuales

Manual de mantenimiento.

Manual de reguladores de corriente constante.

Manual para lámparas de borde de pista.

Capacitación

En algunos aeropuertos los técnicos reciben cursos de actualización en forma regular cada 2 ó 3 meses, siempre en forma presencial. Existen aeropuertos en los cuales la capacitación no es regular.

Experiencia con la computadora

Poca, casi no la utiliza en su trabajo diario.

Tareas con el manual en línea

- Aprendizaje y consulta sobre la forma de operar el organizador de herramientas y refacciones.
- Consultas rápidas para resolver dudas.
- Descargar la versión digital del manual impreso.

Formas de aprendizaje

Práctica y visual.

Personas

Persona 1: Empleado de reciente ingreso.

Nombre: Luís Reyes Perzabal.

Edad: 24 años.

Cargo de Trabajo: Ayudante General.

Años de trabajo: Nuevo ingreso.

Máximo grado de estudios: Técnico en Electricidad Industrial.

Nivel Socio-económico: Medio.

Ubicación: Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México.

Luís ingresó a la empresa hace tan sólo un mes. Hace dos años terminó la carrera técnica de Electricista Industrial y trabajó por año y medio en Luz y Fuerza del Centro. Como nuevo empleado en el Departamento de Mantenimiento de Ayudas Visuales ha recibido distintos cursos de capacitación.

Luís está familiarizado en forma básica con el manejo de computadoras, debido a esto el jefe del departamento le recomienda consultar, además de los manuales de trabajo impresos, el manual en línea del Organizador de Herramientas y Refacciones. Luís consultó este sitio en el trabajo, durante su periodo de capacitación. No cuenta con conexión a Internet en casa. Luís está acostumbrado a recibir adiestramiento técnico en forma presencial o consultando libros y manuales.

Persona 2: Empleado con experiencia laboral intermedia.

Nombre: Raúl Sánchez Manzano

Edad: 28 años.

Cargo de Trabajo: Mecánico electricista.

Años de trabajo: 2 años.

Máximo grado de estudios: Técnico Electricista.

Nivel Socio-económico: Medio.

Ubicación: Aeropuerto Internacional de Campeche.

Raúl tiene dos años trabajando en la empresa. Desde su ingreso fue asignado al Departamento de Mantenimiento de Ayudas Visuales, pero también está encargado del mantenimiento de las instalaciones del edificio del aeropuerto ya que por el tamaño del aeropuerto no se requiere de más personal.

Raúl está por convertirse en experto en las actividades que realiza. La capacitación que recibe ocurre en periodos irregulares, limitándose a 1 ó 2 sesiones a lo largo del año. Es por ello que los manuales son herramientas útiles en caso de que existan dudas sobre algún procedimiento.

Su conocimiento sobre el manejo de computadoras es básico. El uso de ésta en su trabajo diario se limita a leer correos electrónicos que son enviados desde las oficinas de la Ciudad de México sobre nuevas licitaciones y compras. Raúl leyó el manual impreso y visitó el manual en línea solamente una vez desde que recibió el sistema.

Persona 3: Empleado experimentado.

Nombre: Carlos Hernández Arreortúa

Edad: 42 años.

Cargo de Trabajo: Mecánico electricista.

Años de trabajo: 8 años.

Máximo grado de estudios: Técnico Electricista.

Nivel Socio-económico: Medio.

Ubicación: Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México.

Carlos tiene ocho años trabajando en la empresa. Sus dos primeros años trabajó como electricista en el edificio principal del aeropuerto y posteriormente fue trasladado al Departamento de Mantenimiento de Ayudas Visuales.

En la actualidad Carlos es experto en las actividades que realiza. A pesar de ello continúa recibiendo capacitación de forma regular cada tres meses sobre las nuevas refacciones que el departamento compra. La capacitación que recibe es siempre presencial. Debido a la experiencia que posee también es el encargado de la capacitación a nuevos empleados en el departamento.

Su conocimiento sobre el manejo de computadoras es limitado. Ayuda en ocasiones al jefe del departamento a organizar la bitácora de refacciones y herramientas adquiridas y utilizadas. También sabe acceder a la red interna de la empresa.

Carlos visitó la página del manual en línea del Organizador de Herramientas y Refacciones solamente dos veces desde que recibió el sistema. La primera para conocer el funcionamiento general de todas las partes y la segunda para descargar la versión impresa del manual.

Escenarios

Escenario 1

Título: Conocer en forma general las partes del sistema (Primera consulta).

Situación o tarea: Luís nunca ha trabajado con el Organizador de Herramientas y Refacciones y debe obtener una idea general del funcionamiento del sistema para utilizarlo correctamente durante el trabajo diario.

Trayectoria de ejecución 1

Paso 1: ¿Consultar manual en línea o manual impreso?

Luís puede elegir entre estas dos opciones. Como está familiarizado con el uso de computadoras, decide consultar la página web.

Paso 2: Encontrar el sitio del manual en línea.

Luís accede a la red interna de la empresa y busca el enlace al sitio web del manual en línea.

Paso 3: ¿Consultar en forma ordenada o libre?

Como Luís desea obtener una perspectiva general de cómo funciona el sistema entonces decide consultar los contenidos en forma ordenada.

Paso 4: Elegir sección inicial.

Luís elige la primera sección del contenido.

Paso 5: Leer el contenido en forma consecutiva.

Comienza a leer el contenido de la página de principio a fin.

Trayectoria de ejecución 2

Paso 1: ¿Consultar manual en línea o manual impreso?

Luís puede elegir entre estas dos opciones. Como está familiarizado con el uso de computadoras, decide consultar la página web.

Paso 2: Encontrar el sitio del manual en línea.

Luís accede a la red interna de la empresa y busca el enlace al sitio web del manual en línea.

Paso 3: ¿Consultar en forma ordenada o libre?

Luís decide navegar en forma libre y visitar aquellas secciones del sitio que le parecen interesantes.

Paso 4: Elegir alguna sección.

Selecciona alguna sección que llama su atención.

Paso 5: Leer el contenido de la sección.

Paso 6: ¿Consultar otra sección?

Luís puede elegir entre seguir revisando otras secciones o concluir la consulta.

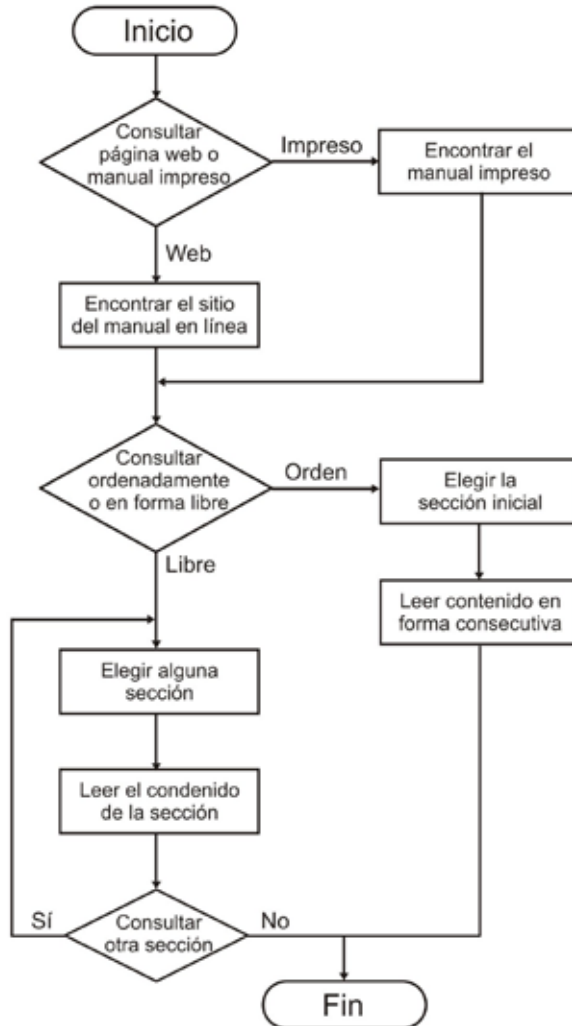


Imagen 3.1 Diagrama del escenario Conocer en forma general las partes del sistema.

Escenario 2

Título: Consultar una duda.

Situación o tarea: Raúl prepara todos los materiales que necesitará para un trabajo de mantenimiento en el rodaje del aeropuerto de Campeche. Como se utilizará una gran cantidad de cable aislante será necesario transportar un carrete completo de cable hasta el lugar de trabajo. Para ello deberá instalar a la camioneta en servicio el remolque del carrete. Raúl no recuerda cómo instalar el carrete y además advierte que hay piezas que faltan para el proceso, pero no sabe cuáles son. Por tanto, Raúl decide consultar los instructivos del sistema para aclarar sus dudas.

Trayectoria de ejecución

Paso 1: ¿Consultar manual en línea o manual impreso?

Raúl decide consultar el manual impreso, pero la oficina del Jefe de Departamento donde se guardan los instructivos está cerrada, así que solicita al encargado de la bitácora utilizar su computadora para visitar el sitio web del manual en línea.

Paso 2: Encontrar el sitio del manual en línea.

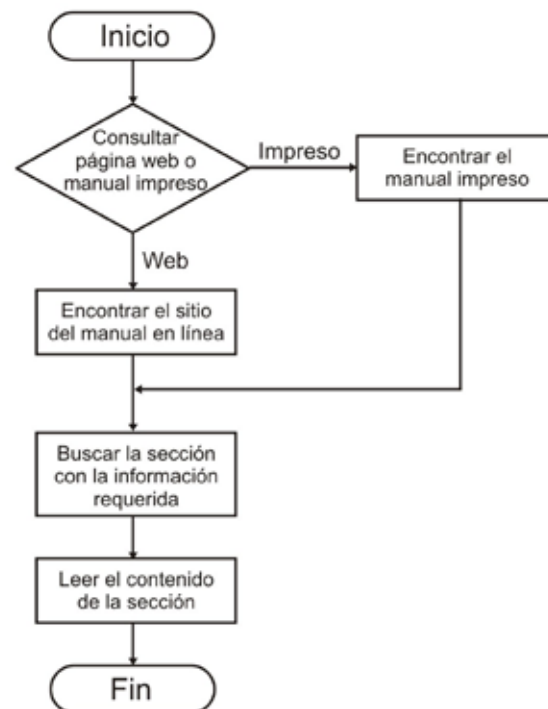
Raúl accede a la red interna de la empresa y busca el enlace al sitio web del manual.

Paso 3: Buscar la sección con la información requerida.

Busca alguna sección que contenga información sobre el remolque. Encuentra una sección que habla sobre las distintas partes del sistema.

Paso 4: Leer el contenido de la sección.

Raúl entra a la sección que habla sobre el remolque, lee las instrucciones para la instalación y se percató que efectivamente falta el tornillo del cual se sujeta el remolque a la camioneta.



Imágen 3.2 Diagrama del escenario Consultar una duda.

Escenario 3

Título: Descargar versión impresa del manual.

Situación o tarea: Carlos es asignado para capacitar a un nuevo electricista que comenzará a trabajar dentro de dos días. Mientras prepara los manuales e instructivos que el nuevo empleado deberá estudiar se da cuenta de que no hay ninguna copia del manual impreso del Organizador de Herramientas y Refacciones. Él recuerda que en el sitio web del organizador existe una sección en la cual se puede descargar la versión digital del manual impreso así que decide visitarlo.

Trayectoria de ejecución

Paso 1: Encontrar el sitio web del manual en línea.

Carlos accede a la red interna de la empresa y busca el enlace al sitio web del manual en línea.

Paso 2: Buscar la sección para descargar el manual.

Carlos busca entre las distintas secciones aquella que pueda contener una copia del manual impreso.

Paso 3: Descargar el manual.

Carlos encuentra la sección indicada y hace clic sobre el botón indicado para iniciar la descarga.

Paso 4: Imprimir.

Una vez descargado el archivo, Carlos lo abre e imprime 2 copias del manual.

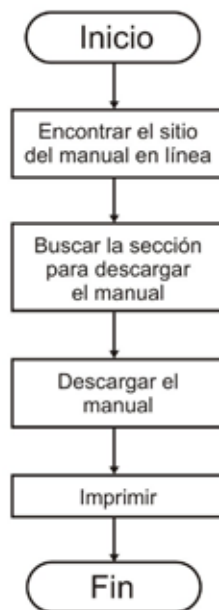


Imagen 3.3 Diagrama del escenario *Descargar versión impresa del manual.*

3.3 Definición de la plataforma objetivo

Una vez que se conoce al usuario o grupo de usuarios para el cual se crea el sitio, es importante saber también qué características tiene la computadora con que el usuario ingresa al sitio web. Brinck⁷ se refiere a este concepto como Plataforma Objetivo, y Graham⁸ como Tecnología de Reproducción, que es el hardware y software que la audiencia meta utiliza para reproducir el documento interactivo.

Conocer el equipo que utiliza la población de destino puede determinar características del sitio como el tamaño o resolución de las páginas, la calidad y el tipo de contenidos que se pueden utilizar o el grado de interacción del usuario con el documento.

Algunos de los factores que hay que tomar en cuenta son el sistema operativo de la computadora, el navegador web que se utiliza, la resolución del monitor, la velocidad de conexión a Internet y complementos instalados previamente.

Si se conoce con precisión la plataforma objetivo entonces es posible diseñar tomando en cuenta las características específicas del equipo del usuario. Por el contrario, si no se conocen dichas características o el sitio web está dirigido a una audiencia muy amplia, entonces es preferible diseñar de modo que el sitio pueda ser visto de forma correcta por el mayor número de personas

3.3.1 Navegadores web

Un navegador web es un programa que permite visualizar documentos web. Dependiendo del navegador que se utilice la apariencia de un sitio puede variar, debido a que cada aplicación interpreta la información del sitio en forma distinta.

Esto puede provocar una apariencia poco profesional o incluso afectar la usabilidad del sitio si la distribución de los elementos cambia drásticamente. Por ello es necesario asegurarse que el sitio web se visualiza de manera correcta en el navegador o navegadores que utiliza el grupo de destino, si es que se conoce.

En la actualidad el navegador más utilizado es el Internet Explorer de Microsoft y le siguen por orden de utilización Firefox, Safari, y en menor medida Chrome[®], Opera[®] y Netscape^{®9}.

Hace algunos años el evaluar un sitio web en distintos navegadores no tenía gran importancia, pues en 2003, tras la disolución de la empresa desarrolladora de Netscape[®], Internet Explorer[®] se convirtió en el navegador más difundido. Pero en años recientes navegadores como Firefox[®], Safari[®] y Chrome[®] han ganado más del 30% de la participación de mercado, por tanto es importante considerar a los usuarios de estos.

7 BRINCK Tom, GERGLE Darren, WOOD Scott, *Designing Web sites that work: Usability for the Web*, Morgan Kaufmann Publishers, Estados Unidos, 2002, Pág. 38.

8 GRAHAM Lisa, *The Principles of Interactive Design*, Delmar Publishers, Estados Unidos, 1999. Pág. 4.

9 Browser Market Share [Consultada el 13 de abril de 2009] <http://marketshare.hitslink.com/browser-market-share.aspx?qprid=0>

Además también es necesario considerar que cada navegador cuenta con diferentes versiones. Por ejemplo, la versión más reciente del navegador de Microsoft® es el Internet Explorer® 8, pero un alto porcentaje de usuarios todavía utiliza la versión 7¹⁰. Nielsen¹¹ recomienda esperar de cinco a seis años a partir del lanzamiento de una nueva versión de navegador para dejar de tomar en cuenta la anterior.

Afortunadamente las variaciones producidas por navegadores y versiones distintas son un problema menor en la actualidad, ya que casi todos los navegadores funcionan con estándares establecidos y los cambios en la apariencia de una página son mínimos. Aún así, es importante garantizar que el sitio web se muestra de manera correcta en el mayor número de navegadores posible.

3.3.2 Sistema Operativo

El sistema operativo es el conjunto de programas que permiten interactuar al usuario con la computadora y viceversa, además se encarga de la gestión de los recursos de la computadora. Éste comienza a trabajar cuando se enciende la computadora y administra las aplicaciones que el usuario utiliza.

En la actualidad el sistema operativo más difundido es Windows® de Microsoft®, le siguen el Mac OS® de Apple® y el sistema operativo libre Linux¹².

Si bien Windows® es utilizado por la mayoría de usuarios y empresas, Mac OS® es líder en las industrias del diseño, la música y el video, mientras que Linux es popular entre programadores y miembros de la comunidad informática.

Es conveniente evaluar cómo se ve y funciona un sitio web en distintas plataformas, ya que, los navegadores pueden mostrar el sitio de forma diferente dependiendo de la plataforma que se utilice. Además pueden presentarse diferencias en los tamaños de fuente predeterminados o en la calibración de color. Si se conoce la plataforma que utiliza la audiencia meta entonces bastará con evaluar esa.

3.3.3 Resolución del monitor

Uno de los principales problemas en el diseño web es definir la resolución en la cual un sitio deberá ser creado. La resolución del monitor se refiere a la cantidad de píxeles que pueden mostrarse en pantalla. Ésta se mide en píxeles (px) y por lo regular se expresa por medio de las dimensiones de la pantalla en estas unidades.

10 De acuerdo con cifras de Market Share, en marzo de 2009, 1.83% de los usuarios de la Web utiliza la versión 8 de Internet Explorer, mientras que 46.54% todavía utiliza la versión 7. Browser Version Market Share [Consultada el 13 de abril de 2009] <http://marketshare.hitslink.com/browser-market-share.aspx?qprid=2>

11 NIELSEN Jakob, LORANGER Hoa, *Prioritizing Web usability*, New Riders Publishing, Estados Unidos, 2006, Pág. 95.

12 Operating System Market Share [Consultada el 13 de abril de 2009] <http://marketshare.hitslink.com/operating-system-market-share.aspx?qprid=8>

Las resoluciones de monitor más comunes son: 640 x 480 px, 800 x 600 px y 1024 x 768 px. Si bien existen monitores con resoluciones mayores, como por ejemplo aquellos con pantalla ancha o *widescreen*, las primeras son las más utilizadas. Casi todos los monitores tienen la capacidad de desplegar más de un tipo de resolución de acuerdo con las preferencias del usuario.

El principal problema con esta característica es que si se crea una página en una resolución mayor a la que el monitor del usuario tiene, entonces el usuario tendrá que desplazarse tanto vertical como horizontalmente para ver todo el contenido. Esto puede resultar molesto o incluso impedir que parte del contenido sea visualizado si es que el usuario no utiliza las barras de desplazamiento.

Por el contrario si la página tiene una resolución menor a la del monitor del usuario, entonces ésta no ocupará todo el espacio en pantalla, dejando espacio libre en las secciones laterales de la pantalla. Esto no es ningún inconveniente salvo si el monitor es muy grande y el espacio libre es considerable en relación con el tamaño de la página, lo cual puede provocar una mala apariencia.

Si se conoce cuál es la resolución de los monitores que utilizará la audiencia meta entonces se podrá crear el sitio con la certeza de que los contenidos se visualizarán de manera correcta. Por el contrario, si no se conoce, es necesario considerar cuál será la mejor resolución a utilizar.

Algunos autores como Brinck¹³ recomiendan trabajar con la menor resolución existente (640 x 480 px) de modo que la página sea visible adecuadamente para todos los usuarios, mientras que otros como Nielsen¹⁴ afirman que es seguro diseñar con resoluciones mayores (800 x 600 px y 1024 x 768 px) debido a que son los monitores más utilizados en la actualidad.

Si bien es cierto que los usuarios que utilizan monitores de 640 x 480 pixeles son una minoría en la actualidad, también existen usuarios con monitores de mayor resolución que utilizan una menor debido a que no saben cómo cambiarla, no saben que sus monitores pueden desplegar una resolución mayor, o porque prefieren ver imágenes y texto en un tamaño mayor y más cómodo de leer.

La mayoría de las páginas actualmente tienen resoluciones 1024 x 768 px. Según Nielsen¹⁵ ésta puede considerarse como un estándar. Si el diseñador decide usarla puede prevenir inconvenientes con usuarios que utilicen una resolución menor al colocar la información más importante en la parte superior izquierda de la pantalla, de modo que sea siempre visible sin tener que desplazarse.

13 BRINCK Tom, GERGLE Darren, WOOD Scott, *Designing Web sites that work: Usability for the Web*, Morgan Kaufmann Publishers, Estados Unidos, 2002, Pág. 199.

14 NIELSEN Jakob, LORANGER Hoa, *Prioritizing Web usability*, New Riders Publishing, Estados Unidos, 2006, Pág. 225.

15 Ídem, Pág. 226.

Si se decide utilizar una resolución menor (800 x 600 px) por considerar que es posible que un porcentaje importante de la población utilice ésta todavía, se recomienda centrar el contenido de las páginas, para que los usuarios con resoluciones mayores perciban la página como equilibrada y organizada.

Otro factor a considerar que depende tanto de la resolución del monitor como del tamaño de la ventana del navegador es determinar si el contenido del sitio será variable o ajustado. El contenido es variable cuando se adapta al tamaño de la ventana del navegador, mientras que es ajustado cuando la disposición del contenido no cambia de posición aun si cambia el tamaño de la ventana del navegador.

En una página con contenido variable si el usuario modifica el tamaño de la ventana del navegador las líneas de texto cambian su longitud y los objetos se desplazan para ajustarse a las nuevas dimensiones. En cambio en una página con contenido ajustado los objetos no varían su posición cuando cambian las dimensiones de la ventana, por lo que si ésta se reduce, parte del contenido permanecerá oculto.

La siguiente tabla muestra las ventajas y desventajas de cada tipo de contenido.

Contenido variable	<i>Ventajas</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • Se aprovecha al máximo el espacio disponible en pantalla mostrando la mayor cantidad de información posible. • Permite al usuario ajustar el tamaño de la ventana del navegador y el contenido de acuerdo a sus necesidades. • Las impresoras pueden acomodar el contenido de modo que éste se ajuste al ancho de la hoja.
	<i>Desventajas</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de control de la distribución y layout de los elementos dentro de la página. • La legibilidad de los textos puede verse seriamente afectada. En resoluciones altas se pueden formar líneas de texto demasiado largas o si la ventana del navegador es pequeña se crean líneas de texto de unas cuantas palabras.
Contenido ajustado	<i>Ventajas</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • Se puede tener control sobre la distribución del contenido • Se brinda consistencia y estructura al conjunto de páginas del sitio web facilitando la navegación del usuario.
	<i>Desventajas</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • Mucho espacio vacío para usuarios de monitores con alta resolución si se diseña la página en una baja resolución. • Las impresiones de la página pueden aparecer cortadas si la resolución de la página es mayor al tamaño de la hoja.

Tabla 3.3 Ventajas y desventajas entre los tipos de contenido¹⁶.

¹⁶ ECCHER Clint, HUNLEY Eric, SIMMONS Erik, *Professional Web Design: Techniques and Templates*, Charles River Media, Estados Unidos, 2004, Pág. 46.

Un dato más a considerar relacionado con la resolución del monitor es el espacio real disponible en pantalla. Aunque una pantalla pueda tener 1024 x 768 px, es necesario restar el espacio que ocupan las barras y botones del navegador, así como las barras de navegación o las barras del sistema operativo. Debido a estos elementos el espacio disponible en pantalla es menor a la resolución original.

Por tanto, decidir qué resolución utilizar dependerá de qué tanta información se tenga sobre los usuarios. Si no es posible conocer con certeza el tipo de monitores que utilizan, entonces al menos se deberá procurar que la información sea visible de forma adecuada para la mayoría.

3.3.4 Ancho de banda

El ancho de banda es la cantidad de información que puede ser cargada o descargada en un tiempo específico¹⁷. En términos más sencillos, este concepto se refiere a qué tan rápidamente se puede recibir la información de un documento con una conexión a Internet determinada. Mientras mayor sea el ancho de banda mayor será la velocidad con la que las páginas web y contenidos se descarguen y visualicen.

Las velocidades de conexión o ancho de banda se miden en kilobits por segundo y megabits por segundo (Kbps y Mbps). Los usuarios pueden dividirse, dependiendo del tipo de conexión a Internet que tengan, en dos grupos principales: aquellos que utilizan conexiones de baja velocidad y aquellos que utilizan conexiones de alta velocidad.

Los usuarios con conexiones de baja velocidad usan líneas telefónicas y módems con velocidades de 14.4 Kbps, 28.8 Kbps y 56 Kbps, mientras que los usuarios con conexiones de alta velocidad utilizan diversos tipos: conexiones DSL (*digital subscriber line*) con velocidades de 256 Kbps o mayores, módems por cable (10 Mbps), conexiones inalámbricas y satelitales (con velocidades similares a las DSL), que en conjunto reciben el nombre de conexiones de banda ancha o *broadband*.

Aunque las conexiones de banda ancha han tenido una gran difusión en años recientes, existe todavía un gran número de usuarios que utiliza conexiones de baja velocidad en sus hogares y oficinas.

Como ya se mencionó, un concepto relacionado directamente con el ancho de banda es la velocidad de descarga de un sitio. Los tiempos largos de descarga son la principal queja de los usuarios en casi cualquier prueba de usabilidad. Conseguir un sitio que se descargue y visualice en poco tiempo debe ser una meta a lograr en cualquier tipo de proyecto.

Nielsen¹⁸ realizó estudios que muestran que, si bien los usuarios en la actualidad no abandonan un sitio por completo debido a un largo tiempo de descarga, si tienden a

17 Ídem,, Pág. 35.

18 NIELSEN Jakob, LORANGER Hoa, *Prioritizing Web usability*, New Riders P, Estados Unidos, 2006, Pág. 116.

realizar otras actividades durante la espera, lo cual perjudica la realización de tareas en la página, pues los procesos se ven interrumpidos.

Algunos especialistas tienden a medir la eficiencia de un sitio web en relación con los segundos que éste tarda en desplegarse por completo en pantalla, pero este sistema de evaluación es poco preciso, ya que este tiempo puede variar en cada ocasión debido a distintos factores.

Estos factores pueden ser: la cantidad de usuarios que se encuentran navegando en el sitio, la cantidad de personas utilizando la red local en ese momento, el desgaste físico de las conexiones, y la distancia física entre la computadora y el módem. Estas condiciones provocan que el flujo de información cambie a cada segundo.

Eccher¹⁹ recomienda otro método basado en el peso de la página. Por ejemplo, para usuarios con conexiones de baja velocidad recomienda que las páginas tengan un peso de entre 20 Kb y 25 Kb, mientras que para usuarios con conexiones de banda ancha el peso puede variar de 20 Kb a 250 Kb.

Si se conoce el ancho de banda que utiliza el grupo de destino es posible determinar la calidad y cantidad de gráficos y elementos multimedia que se pueden utilizar en un sitio. Pero es importante remarcar que no importa si se trata de una conexión de alta o baja velocidad, siempre se deberá buscar reducir al mínimo los tiempos de descarga.

3.3.5 Complementos

Un complemento (*plug-in* en inglés) es una aplicación que interactúa con otra para brindarle una nueva función específica. En web, los complementos son instalados en los navegadores para permitir la visualización de contenidos como documentos, video, música o animaciones. En la siguiente tabla se muestran ejemplos de complementos así como el medio que permiten visualizar.

Medio	Complemento
Documentos PDF	Adobe Reader
Video	Quick Time, Flash player, Divx video
Audio	Realplayer
Animación	Flash player, Shockwave

Tabla 3.4 Complementos de uso más frecuente en la web

El principal inconveniente con la utilización de complementos es que si éstos no están instalados de forma predeterminada en la computadora del usuario, éste deberá instalarlos por sí mismo. Esto puede ocurrir si el usuario utiliza versiones anteriores del navegador o no actualiza con regularidad sus aplicaciones. Si el complemento no es instalado o actualizado, los contenidos no serán visibles para el usuario.

¹⁹ ECCHER Clint, HUNLEY Eric, SIMMONS Erik, Op. cit., Pág. 100.

Desafortunadamente la mayoría de los usuarios no descarga los complementos o no los actualiza a sus versiones más recientes debido a que no están acostumbrados a instalar programas en sus computadoras, a que temen cambiar la configuración de sus equipos o por temor a descargar accidentalmente algún virus.

Es por ello que se recomienda utilizar contenidos que requieren de un complemento solamente si se tiene la certeza de que un alto porcentaje del grupo de destino tiene dicha aplicación instalada en su equipo. De lo contrario se recomienda no incluir ese tipo de contenidos o al menos utilizar una versión antigua del complemento para evitar que el usuario tenga que actualizarlo.

3.4 Plataforma objetivo para el caso de estudio

Definir los requerimientos de equipo y aplicaciones para el proyecto del Organizador de Herramientas y Refacciones tuvo una gran complejidad debido a que la población de destino utiliza computadoras con características heterogéneas que no fue posible conocer con certeza.

Durante la etapa de investigación de campo y entrevistas solamente fue posible obtener información limitada sobre las computadoras utilizadas en el Departamento de Mantenimiento de Ayudas Visuales en el Aeropuerto de la Ciudad de México.

Es probable que el equipo de cómputo utilizado en cada aeropuerto sea diferente, ya sea por el tamaño y recursos de cada aeropuerto o por la fecha en que el equipo fue licitado y adquirido. Debido a esto hubiera resultado poco conveniente tomar como referencia un solo aeropuerto, como el de la Ciudad de México, en el que las computadoras podrían ser más recientes en comparación con las de aeropuertos más pequeños como Campeche o Ciudad del Carmen.

Por tanto, para este caso de estudio convino diseñar utilizando los requerimientos técnicos mínimos de modo que el sitio web del manual en línea pueda visualizarse correctamente en el mayor número de computadoras posible.

3.4.1 Requerimientos para el caso de estudio

Tomando en cuenta la investigación realizada, las características de los usuarios y la diversidad de equipo con que se trabajó, se establecieron los siguientes requerimientos que debía cumplir el sitio web del manual en línea para garantizar que éste se pueda visualizar de manera correcta en la mayoría de los equipos (incluso en aquellos con características técnicas mínimas) y que sea fácil de utilizar.

- **La página deberá tener una resolución de 800 x 600 píxeles.** Se eligió esta resolución pensando en que quizá haya monitores que todavía la utilicen.

Los usuarios que trabajen con una resolución mayor no tendrán inconveniente para visualizar la información.

- **La información deberá aparecer en una sola pantalla.** El objetivo de este requerimiento es que los usuarios no deban desplazarse verticalmente a través de la página. Debido a que los usuarios tienen poca experiencia con el uso de computadoras es posible que no conozcan la función de las barras de desplazamiento de modo que la información que se encuentre debajo de la primera pantalla permanecerá oculta para ellos.
- **El sistema de navegación deberá ser sencillo y consistente.** Si se asignan funcionalidades constantes a determinados elementos como botones y ligas, el usuario aprenderá en poco tiempo a desplazarse por el sitio. De esta forma el usuario no tendrá que aprender en cada nueva pantalla la forma de interactuar y navegar.
- **La cantidad de texto deberá ser mínima.** Un sitio con una gran cantidad de texto podría resultar aburrido para los usuarios. También hay que considerar que el tiempo que los usuarios utilizan la computadora durante sus horas de trabajo es reducido y por las labores que realizan no tendrán mucho tiempo para consultar un manual con mucho texto.
- **Utilizar imágenes que refuercen el contenido del texto.** Debido a que los empleados están acostumbrados a recibir capacitación de manera práctica, el utilizar diagramas que muestren visualmente la forma en que se realizan las tareas facilitará la comprensión del texto.
- **No debe ser necesario recordar información de una pantalla a otra.** En la medida de lo posible, los procesos que se expliquen deberán ser claros de modo que sea fácil percibir la continuidad entre cada uno de sus pasos.
- **La fuente deberá tener un tamaño de punto adecuado.** Algunos usuarios serán posiblemente personas adultas o con problemas de debilidad visual, por tanto se deberá elegir un tamaño de punto que sea legible para ellos.
- **Limitar la cantidad de fuentes a utilizar.** Se utilizarán tipografías estándar y si es posible, lo más parecidas a las tipografías corporativas, debido a que no se puede garantizar que éstas se encuentren instaladas en los equipos de los usuarios.
- **Utilización correcta de la imagen corporativa de la empresa.** Se utilizará de forma adecuada los signos identificadores de la empresa de acuerdo con la normatividad establecida.
- **Utilización de colores corporativos o relacionados con el proyecto del organizador.** De esta manera el usuario podrá relacionar los contenidos del manual en línea con los elementos que forman parte del Organizador de Herramientas y Refacciones.

- **Será preferible no utilizar contenidos que requieran de la instalación de un complemento para su visualización.** Esto debido a que si éste no se encuentra instalado de forma predeterminada, los usuarios tendrán dificultades para instalarlo y mucha información valiosa permanecerá oculta para ellos.
- **Si se utilizara información auditiva, ésta deberá tener una contraparte en forma de texto.** Esto considerando a aquellos usuarios que no tengan bocinas o audífonos en su contexto de trabajo.

3.5 Reglamentación

Para este caso también se deben considerar los lineamientos del Manual de Identidad de Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA), en el cual se explica de forma detallada la forma de representar correctamente los signos identificadores de la empresa.

Los apartados que pueden relacionarse con este proyecto son los referentes a los signos identificadores básicos, la tipografía institucional y los colores corporativos. Aunque los lineamientos para estos conceptos están orientados a la creación de material impreso y señalización, conocerlos puede ayudar a que el manual en línea esté vinculado visualmente con la identidad de la empresa.

En el Manual de Imagen de ASA no se establecen lineamientos específicos para el diseño de sitios web o documento digitales.

3.5.1 Signos Identificadores

La identidad gráfica de ASA está constituida por dos signos identificadores: un logotipo y un símbolo o emblema que en conjunto forman los Signos Identificadores Básicos (SIB'S) de esta institución²⁰.

Es necesario respetar las áreas restrictivas establecidas alrededor del emblema y el logotipo, con la finalidad de evitar cualquier tipo de invasión visual que pueda restar importancia, impacto, legibilidad, o visibilidad a los SIB'S de ASA. Por lo tanto ningún elemento deberá traspasar estas áreas²¹.

3.5.2 Tipografía Institucional y Complementaria

La familia tipográfica seleccionada para los SIB'S y la señalización es la Helvética. Ésta es una tipografía eficaz para uso cotidiano, tanto para titulares como para cuerpo de

²⁰ Manual de Identidad de Aeropuertos y Servicios Auxiliares. Signos Identificadores, pag. 1

²¹ Ídem, Pág 9..

texto, y su éxito se debe a su estupenda legibilidad en todo tipo de situaciones. La versión utilizada es la Helvética bold²².

Con el propósito de diferenciar los signos identificadores y los textos del sistema de señalización, de cualquier otro tipo de texto se utiliza la familia Frutiger como fuente complementaria. Esta familia se emplea en la papelería institucional y administrativa, los medios impresos, las publicaciones y los promocionales²³.

3.5.3 Colores institucionales

Los colores institucionales se muestran en la siguiente tabla junto con su código Pantone o PMS (*Pantone Matching System* o Sistema de Combinación Pantone) para acabado brillante o mate. Estos colores fueron elegidos porque representan los conceptos de tecnología, vanguardia, solidez y formalidad.²⁴

Color	Brillante	Mate
Gris	425 C	425 U
Negro	Black 6C 2X	Black 6U 2X
Plata	877 C	877 U

Tabla 3.5 Colores Institucionales.

3.5.4 Uso incorrecto de los Signos Identificadores Básicos

A continuación se muestran algunos usos incorrectos para los Signos Identificadores Básicos. En general, el logotipo y el emblema deben utilizarse sin aplicar ningún cambio a sus propiedades o atributos²⁵.

1. No invertir la posición.
2. No variar la proporción.
3. No condensarlos o extenderlos.
4. No sombrearlos.
5. No cambiarles el color.
6. No sombrearlos para calarlos.
7. No variar posición.
8. No girar los SIB'S.
9. No usarlos en plastas menores al emblema.
10. No usarlos sobre texturas.
11. No usarlos con sombra blanca.
12. No girar el emblema.

3.6 Análisis competitivo

Durante la etapa de investigación de requerimientos es posible realizar un análisis competitivo para conocer productos y soluciones similares al proyecto que se va a desarrollar. En un análisis competitivo tradicional se observan elementos del producto como mercado meta, precio y puntos de venta y promoción.

22 Ídem, Pág. 43.

23 Ídem, Pág. 45.

24 Ídem, Pág. 48.

25 Ídem, Pág. 62.

En un análisis competitivo para sitios web se observan conceptos como interfaces de usuario, etiquetas, organización del sitio, íconos, procesos y funciones, así como la audiencia meta y los objetivos que ésta trata de cumplir al ingresar al sitio.

De acuerdo con Brinck²⁶ esta técnica es muy útil pues permite apreciar conceptos y elementos que otros han desarrollado o utilizado, y que pueden servir como referencia para la generación de ideas y conceptos propios. Con esta técnica es posible analizar sitios de competidores directos, sitios con temáticas y funcionalidades similares o incluso un sitio que se desea rediseñar.

Este proceso es muy similar a la investigación o estado del arte y tiene como principal objetivo conocer productos o soluciones que se han dado a problemáticas similares, así como las técnicas o recursos utilizados para resolverlos

La aplicación del análisis competitivo es sencilla, y comprende los siguientes pasos:

1. Escribir aquellos aspectos que se desea evaluar y comparar.
2. Visitar los sitios de interés para poder observar los aspectos deseados y anotar todas las observaciones y comentarios que surjan durante el proceso.
3. Organizar las observaciones en tres grupos distintos: Ventajas o puntos favorables, desventajas o puntos no favorables y problemas de usabilidad, si es que existieran.

Para el caso de estudio se realizó un análisis competitivo. Se buscaron y analizaron sitios web relacionados con la capacitación y educación en línea, tutoriales y aplicaciones relacionados con el aprendizaje. El objetivo de escoger de entre este amplio espectro de posibilidades era conocer las técnicas y medios utilizados para presentar la información así como la forma en que se transmiten nuevos conocimientos. Los aspectos a evaluar fueron:

- Medios que se utilizan para presentar la información.
- Características generales de la interfaz.
- Sistema de navegación.
- Jerarquía y organización de la información.
- Problemas de usabilidad.

A continuación se muestran algunos de los ejemplos representativos encontrados.

Soluciones Educativas en Línea

Sitio web de la empresa Soluciones Educativas en Línea²⁷, dedicada a la elaboración de soluciones personalizadas para la educación y capacitación vía web. El sitio incluye pantallas de muestra de un sistema de administración web para una escuela.

26 BRINCK Tom, GERGLE Darren, WOOD Scott, *Designing Web sites that work: Usability for the Web*, Morgan Kaufmann Publishers, Estados Unidos, 2002, Pág. 83.

27 Soluciones Educativas en Línea, [Consulta 16 de febrero del 2007]
<http://soluciones.webcom.com.mx/presentacion.lasso>

El sitio brinda información útil sobre las ventajas de la capacitación en línea así como información centrada en el mercado mexicano. La empresa ofrece soluciones basadas en las necesidades de cada empresa y contenidos personalizados para adecuarse al contexto y usuario finales.



Imagen 3.4 Pantalla de Soluciones Educativas en Línea.

Ventajas

- El sistema de administración permite al usuario desarrollar varias actividades como participar en foros de discusión, realizar auto evaluaciones y consultar diversos recursos.
- El sitio incluye demostraciones animadas sobre las funciones que el usuario puede realizar con el sistema de administración web.

Desventajas

- La información se presenta primordialmente como texto.
- La interfaz se presenta sobrecargada de elementos como texto e imágenes.

Instituto Laboral

Sitio web de la empresa Instituto Laboral²⁸ la cual ofrece cursos en línea, principalmente para desarrollo de personal. Brinda soluciones basadas en las necesidades de cada empresa y contenidos personalizados para adecuarse al contexto y usuarios finales. El sitio incluye un curso corto como demostración.

La información se presenta en forma de texto e imágenes. Además se incluyen actividades de evaluación para reforzar el conocimiento adquirido. El sistema de navegación es secuencial.

Ventajas

- La información del curso se presenta en forma de pequeños bloques de texto no muy saturados, reforzando el contenido con ayuda de imágenes.

28 Instituto Laboral, [Consultada el 16 de febrero del 2007] <http://www.ilaboral.com/index.php>

- Los bloques de evaluación resultan sencillos e intuitivos. Las actividades son diversas y motivan la participación del usuario.
- La navegación resulta sencilla al limitarse a ir hacia delante o hacia atrás a lo largo de las distintas pantallas del curso.



Imagen 3.5 Pantalla de Instituto Laboral.

- El uso de íconos refuerza el sentido de las distintas etiquetas usadas para las distintas secciones.

Desventajas

- Existen demasiados elementos sobre los cuales se puede hacer clic, lo que puede confundir al usuario que entra por primera vez.

Problemas de Usabilidad

- No resulta claro saber dónde iniciar el curso debido al gran número de botones y elementos en pantalla.

Mail x Mail

Sitio web de Mail x Mail²⁹, una comunidad virtual en la que los usuarios tienen acceso a una gran variedad de tutoriales y cursos gratuitos creados por ellos mismos. La información se presenta en forma de texto, organizado a manera de una serie de pasos, reforzado con ilustraciones.

Ventajas

- La información del curso se presenta en forma de pequeños bloques de texto no muy saturados, reforzando el contenido con ayuda de imágenes.
- La información organizada por pasos y reforzada con imágenes que describen las acciones a realizar resultan muy acertadas para los cursos relacionados con trabajos operativos.

²⁹ mailxmail, [Consulta 17 de febrero del 2007] <http://www.mailxmail.com/curso/vida/madera>



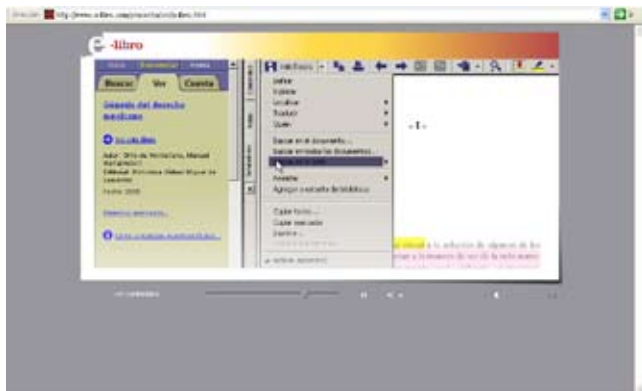
Imágen 3.6 Pantalla de Mail x Mail.

Desventajas

- No existe una clara jerarquía visual de la información, tanto para títulos como elementos de navegación
- El texto puede resultar confuso para algunos usuarios pues se utiliza lenguaje técnico o poco convencional.

Presentación e-libro

Éste es un tutorial que explica cómo utilizar e-libro³⁰, una aplicación para consultar libros en línea. Se compone por animaciones en las que se muestran las pantallas del programa, acompañadas por las instrucciones auditivas de un narrador.



Imágen 3.7 Presentación e-libro.

Ventajas

- Todas las instrucciones son brindadas en forma auditiva por un narrador y reforzadas visualmente por medio de recuadros y sombreados.
- El usuario puede apreciar en forma directa la utilización del software, así como el entorno real de trabajo.

30 Presentación e-libro, [Consulta 17 de febrero del 2007] <http://www.e-libro.com/presentacion/e-libro.html>

- La interfaz resulta sencilla y clara. Facilita el uso a aquellos usuarios con poca experiencia en el uso de software y aplicaciones en línea.

Desventajas

- Largos tiempos de descarga para usuarios con conexiones de baja velocidad.
- La información puede resultar inaccesible para aquellos usuarios que no cuentan con equipo de audio como bocinas o audífonos.

Ortografía Fácil

El curso Ortografía Fácil³¹ es una aplicación web que por medio de lecciones y ejercicios busca enseñar las reglas básicas de ortografía. La información se presenta por medio de texto y animaciones acompañadas con las explicaciones de un narrador.



Imagen 3.8 Pantalla del Curso Ortografía Fácil.

Ventajas

- Las explicaciones son dadas en forma auditiva por medio de un narrador y reforzadas visualmente por medio de figuras y colores.
- La interfaz de navegación es sencilla. Se utilizan íconos claros que son complementados con texto para cada título o categoría.
- Los ejercicios son sencillos e intuitivos. Para cada acción existe una correcta retroalimentación por medio de texto o audio.

Desventajas

- La información puede resultar inaccesible para aquellos usuarios que no cuentan con equipo de audio como bocinas o audífonos.

3.7 Conclusiones del capítulo

En este capítulo se definieron los distintos tipos de usuarios del sitio web así como las situaciones en las que es factible la utilización del manual en línea. Esto facilitó el tomar decisiones de diseño adecuadas en etapas avanzadas del proyecto.

³¹ Ortografía Fácil, [Consulta 12 de junio del 2007], <http://ortoflash.masterd.es/>

Conocer a las personas para las que se diseña puede marcar la diferencia entre crear productos exitosos y que ayudan a los usuarios a resolver problemas, o productos que no satisfacen ninguna necesidad y que caen pronto en el desuso.

Además se definieron algunos requerimientos que facilitarán la correcta visualización del sitio web a pesar de la gran variedad de equipos que pueda tener el grupo meta y que facilitarán la navegación del usuario.

Por último se analizaron productos similares o relacionados con el caso de estudio para conocer como es que se ha dado solución a problemáticas similares y qué elementos y técnicas se utilizan para presentar la información. Esto ayudó a generar conceptos propios y adecuados para el caso de estudio.

4. Diseño de contenidos

4.1 Consideraciones para el caso de estudio

En esta etapa se crearon los contenidos del manual en línea, tanto los gráficos como las instrucciones escritas que describen el proceso de trabajo y uso de los distintos elementos que constituyen el Organizador de Herramientas y Refacciones.

Es importante señalar que el término contenido se refiere solamente a la información como tal, dejando fuera cualquier elemento que esté relacionado con la apariencia y estética del sitio.

Según la metodología original propuesta por Brinck, Gergle y Wood, la creación de contenidos finales se reserva a la etapa de producción, en la cual la estructura del sitio y su apariencia ya han sido definidas. Pero debido a que en el caso de estudio los contenidos determinarían aspectos importantes como el layout o la organización del sitio, se requiere adelantar esta etapa del proceso de diseño.

La razón por la cual la creación de contenidos es pospuesta a etapas posteriores se debe a que las personas involucradas en el proyecto tienen una idea clara del tipo de información que será publicada y aunque no cuenten con ella, pueden organizarla para crear la estructura del sitio.

Por ejemplo, el sitio de una compañía editorial posiblemente tendrá una sección para las publicaciones nuevas, otra para los libros más vendidos, y otra para contacto y ventas. Es decir, es posible prever el tipo de información que contendrá la página aun si el texto no está escrito y el resto de los contenidos no ha sido creado.

Pero para el caso de estudio no existe ningún tipo de información y por tanto no se puede esbozar alguna idea para la organización del sitio. Por tanto es necesario contar con la información que el sitio contendrá para así poder planificar la estructura y apariencia del manual en línea.

Es importante mencionar en este punto que además del manual en línea como trabajo de tesis, el proyecto del Organizador de Herramientas y Refacciones para Ayudas Visuales en aeropuertos de ASA contempla también la realización de un manual impreso. Por lo que los contenidos que resulten de esta etapa estuvieron planeados para utilizarse en ambos proyectos.

El objetivo era que existiera consistencia y coherencia entre ambos productos de modo que la información fuera la misma para ambos manuales. Con ésto también se pretendía crear una identidad gráfica propia para el proyecto.

4.2 Elección del medio visual adecuado

En un manual en línea es posible utilizar una gran variedad de medios para mostrar información, por ejemplo: gráficos, animaciones, audio o video. Cada medio posee cualidades propias, ventajas y desventajas.

El texto es un medio empleado en casi cualquier proyecto, pues puede ser utilizado para mostrar instrucciones escritas o para reforzar y garantizar la comprensión de medios como gráficos, animaciones y video, que sin una explicación escrita podrían resultar poco claros o confusos. Otra de sus cualidades es el poco peso que ocupa.

En cuanto a los gráficos, éstos pueden ser de distintos tipos: fotografías, ilustraciones, esquemas, dibujos técnicos o iconos. Elegir un tipo de gráfico específico dependerá en parte de la naturaleza de la información que se quiere representar.

Según Graham¹, las fotografías añaden una sensación de realismo que es fácilmente aceptada y comprendida por muchos individuos. Pero de acuerdo con Mijksenaar², la fotografía puede perder claridad al mostrar demasiados detalles sin importancia y no es eficaz al momento de resaltar los detalles o elementos importantes.

Las ilustraciones pueden mostrar información compleja de forma más clara y detallada pues la imagen es simplificada eliminando información no relevante. Además éstas pueden añadir un estilo visual propio a la información. Pueden elaborarse a mano por medios y técnicas tradicionales o con herramientas de dibujo vectorial y edición de imagen en una computadora.

Los dibujos técnicos son representaciones especializadas de espacios y objetos. Aunque visualmente son sencillos, su interpretación puede resultar compleja para el usuario inexperto que no cuenta con los conocimientos y la formación para comprenderlos.

Según Mijksenaar y Westerndorp³ los dibujos realizados en perspectiva resultan más reales y fáciles de comprender para los usuarios sin entrenamiento técnico que los dibujos técnicos, como los isométricos, cuyos ejes son paralelos.

Los esquemas son representaciones visuales de elementos que no son de naturaleza visual, es decir que no pueden observarse, por ejemplo datos numéricos, datos estadísticos, estructuras, relaciones, procesos y sistemas. Las gráficas, diagramas de flujo y organigramas pertenecen a este grupo.

Según Costa⁴ esquematizar reduce de forma sistemática y progresiva la complejidad de la información. Este autor enfatiza que la eficiencia de los esquemas para transmi-

1 GRAHAM Lisa, *The Principles of Interactive Design*, Delmar Publishers, Estados Unidos, 1999. Pág. 132.

2 MIJKSENAAR Paul, WESTENDORP Piet, *Open here: The art of instructional design*, Joost Elffer Books, Estados Unidos, 1999, Pág. 50.

3 Ídem, Pág. 80.

4 COSTA Joan, *Diseñando para los ojos*, Grupo Design, Bolivia, 2003, Pág. 126.

tir información y conocimientos es muy alta debido a que el concepto generador de éstos es la funcionalidad y no la estética

Los iconos son las imágenes más sencillas y con mayor grado de abstracción. Según Graham⁵, un icono es una representación simple que representa otra cosa. La principal cualidad que un icono debe tener es que debe ser fácil de interpretar, es decir, comprender qué es lo que representa. Los iconos son especialmente buenos para representar conceptos de una sola palabra como objetos, acciones o emociones.

En el caso de los contenidos multimedia, las animaciones pueden ser un medio conveniente para mostrar procesos. Según Schneiderman⁶ estudios realizados en tutoriales para aplicaciones de computadora mostraron que para transmitir el propósito y forma de uso de una herramienta las demostraciones animadas son más efectivas que las explicaciones estáticas.

Estos estudios también mostraron que los usuarios fueron más rápidos y más precisos a la hora de realizar tareas después de que observaron demostraciones animadas en vez de descripciones textuales. Sin embargo, es importante aclarar que estas tareas se realizaron usando la computadora y no como parte de un trabajo práctico.

Schneiderman⁷ recomienda reforzar las animaciones con explicaciones textuales y segmentarlas (es decir, que no sea una sola animación larga) ya que esto ayuda a la comprensión y a la retención de la información.

El audio puede ser empleado en forma de narraciones, explicaciones e instrucciones orales, mientras que con el video se pueden hacer demostraciones y tutoriales con personas y objetos reales. El inconveniente con estos medios es que si son muy largos pueden llegar a pesar mucho; además el costo de producirlos, tanto en tiempo como en dinero, es mayor en comparación con otros.

Además tanto las animaciones, el audio y el video requieren de una aplicación para poder reproducirse y ésta debe estar instalada en el equipo del usuario, lo cual puede ser un inconveniente para el uso de estos medios.

La elección de un medio visual determinado, de acuerdo con Zikkenheimer⁸ depende principalmente del grado de abstracción que requiere la información. Los medios altamente visuales, como maquetas, modelos tridimensionales, películas o fotografía son medios muy relacionados con la realidad visual y por tanto requieren un proceso de aprendizaje corto.

5 GRAHAM Lisa, *The Principles of Interactive Design*, Delmar Publishers, Estados Unidos, 1999. Pág. 141.

6 SHNEIDERMAN Ben, PLAISANT Catherine, *Diseño de Interfaces de Usuario*, Pearson Education, México, 2006, Pág. 624.

7 Ídem, 624.

8 MIJKSENAAR Paul, *Una introducción al diseño de la información*, Gustavo Gili, México, 2002, Pág. 35.

En el otro extremo están los símbolos, los números y los textos, que pueden expresar realidades más abstractas, como conceptos e ideas, y que por tener poca o nula relación con la realidad son más difíciles de asimilar

Según Costa⁹, otra razón por la que los gráficos resultan más agradables que los textos al lector es debido a que, en el caso del texto, la linealidad de la sucesión de signos repetidos hace que leer sea menos gratificante sensorialmente, mientras que con las imágenes, el ojo experimenta un placer estético al poder reconocer formas y viajar con libertad sobre la superficie de éstas.

Moles¹⁰ explica que toda estrategia de comunicación se basa en un análisis del público objetivo al que se dirige el mensaje y a su capacidad para absorber información. Hay que considerar entonces características como el grado de escolaridad, el conocimiento técnico y la forma de aprendizaje del usuario.

Por tanto, para el caso de estudio los dos factores que definieron el medio a utilizar fueron: la naturaleza de la información a explicar en el manual en línea y las características de la población de destino definidas en el análisis de requerimientos.

La información a explicar consiste en la descripción de procesos de trabajo con los distintos objetos que conforman el sistema del Organizador de Herramientas y Refacciones. Si se toma en cuenta que los usuarios están acostumbrados a recibir capacitación de forma práctica y visual, utilizar medios visuales como gráficos o animaciones en mayor proporción que texto puede resultar conveniente.

También hay que recordar que los usuarios tienen poca experiencia con el uso de computadoras. De acuerdo con Lazar¹¹, si la mayoría de los usuarios nunca antes ha navegado por web sería entonces inapropiado requerir de complementos para ver parte del contenido del sitio.

El autor explica también, que aunque los complementos deben evitarse, es posible utilizarlos, incluso para poblaciones de usuarios inexpertos, sólo si se sabe que la mayoría del grupo objetivo está familiarizado con dicho complemento.

Para este caso, como no fue posible determinar si los complementos para animación, audio y video estaban instalados en forma generalizada en los 19 aeropuertos de ASA, fue preferible evitar contenidos que los requieran. Además de que el peso del sitio podía aumentar considerablemente con este tipo de medios y debía cuidarse que éste fuera mínimo, pues tampoco se conocía la velocidad de conexión en los aeropuertos.

9 COSTA Joan, *Diseñando para los ojos*, Grupo Design, Bolivia, 2003, Págs. 24 y 28.

10 MOLES Abraham, JANISZEWSKICOME Luc, *Grafismo Funcional*, Ediciones Creac, México, 1990, Pág. 102.

11 LAZAR Jonathan, *Web Usability: A user-centered design approach*, Addison Wesley, Estados Unidos, 2005, Pág. 59.

Las imágenes fueron entonces el medio visual más conveniente a utilizar. Restaba determinar qué tipo de gráficos son los que se emplearían para crear las instrucciones del manual. Era posible elegir entre fotografías, ilustraciones o dibujos técnicos.

La fotografía puede ser un medio no muy conveniente para el caso de estudio, debido a que los prototipos que serán descritos en el manual están sujetos a un constante proceso de evaluación y corrección, por lo que la apariencia y características de éstos pueden ser diferentes a las de los prototipos que se entreguen al finalizar el proyecto.

Esto resultaría confuso para el usuario final quien no comprendería el porqué de la diferencia entre los objetos que aparecen en el manual y los objetos físicos con los que trabajará. Las modificaciones que los objetos puedan sufrir durante el transcurso del proyecto dificultan entonces la posibilidad de utilizar fotografías

Si bien los usuarios están familiarizados con la interpretación de esquemas como circuitos eléctricos, tanto por su preparación como por su trabajo diario, no es posible determinar la facilidad con que comprenderán dibujos técnicos de objetos, ya que estas representaciones cuentan con sus propias convenciones y tecnicismos.

Por tanto se sugirió utilizar gráficos con una apariencia intermedia entre los dibujos técnicos y las ilustraciones, similares a los utilizados en los instructivos de aparatos electrónicos, los cuales describen por medio de líneas y sombreados los contornos y partes principales del objeto. Éstos pueden realizarse utilizando dibujos vectoriales.

Una de las ventajas de utilizar este tipo de ilustraciones es que las imágenes pueden ser simplificadas, de manera que cualquier información innecesaria es eliminada. Además, al utilizar dibujos vectoriales es posible corregir rápidamente las ilustraciones en caso de que algún objeto del sistema sea modificado. Tanto la simplificación de la imagen como las correcciones serían difíciles de realizar en fotografías.

Las ilustraciones debían ser complementadas con instrucciones escritas, de modo que se garantizara la correcta comprensión de los gráficos por medio de una descripción clara y concisa de los procesos de trabajo.

En conclusión, para el caso de estudio se utilizaron ilustraciones simplificadas como medio principal para mostrar las instrucciones, acompañadas de instrucciones escritas que describen de forma clara y detallada los procesos mostrados en las imágenes.

4.3 Tipos de instrucciones visuales en instructivos

Una vez determinado el medio visual a utilizar para el manual fue conveniente consultar algunos ejemplos de instrucciones gráficas y manuales existentes. El objetivo de esto era observar y analizar cómo es que las instrucciones escritas han sido traducidas y adaptadas al lenguaje visual.

Mijksenaar y Westerndorp¹² realizaron un profundo trabajo de investigación en el que recopilaron y analizaron una gran variedad de instrucciones gráficas. Ellos lograron identificar 11 tipos distintos de instrucciones gráficas y escritas, y las numeraron en el orden en que deberían ser comunicadas al usuario. Esta clasificación puede servir como referencia para las instrucciones a desarrollar.

- 1. Advertencias.** Estas instrucciones alertan sobre cualquier evento que pueda resultar peligroso para el usuario durante la utilización del producto. En forma escrita se expresan con verbos en imperativo y gráficamente con signos como una cruz atravesando una imagen, signos de exclamación, un círculo rojo con una línea atravesada en diagonal o con ejemplos de uso correcto e incorrecto.
- 2. Identificación.** Por medio de éstas el usuario puede reconocer los elementos de los que consta el objeto. Se pueden representar por medio de listas de elementos, listas con imágenes, detalles, vistas explosivas o cortes del objeto.
- 3. Medidas.** Por medio de estas instrucciones se comunican datos cuantificables como medidas, tamaños, distancias, pesos o unidades de tiempo. Las plantillas para piezas también pertenece a esta categoría.
- 4. Composición.** Estas instrucciones ayudan a comprender la forma en la que todos los elementos del objeto se unen y se relacionan. Gráficamente se puede utilizar vistas explosivas, perspectivas o vistas generales del producto.
- 5. Localización y orientación.** En forma escrita se transmiten por medio de adverbios de lugar (dentro, fuera, arriba, a la derecha). Gráficamente se utilizan detalles, objetos resaltados por medio de color o vistas fantasma para mostrar piezas al interior del objeto.
- 6. Secuencias.** Éstas se representan por medio de series de pasos numeradas que permiten visualizar la evolución de un proceso y los cambios que ocurren en cada paso. Por lo general se utiliza una instrucción escrita acompañada de una imagen para cada paso.
- 7. Movimientos.** Se expresan en forma escrita por medio de verbos que indican la acción a realizar. Gráficamente los elementos más utilizados son flechas de todo tipo, líneas punteadas y líneas que indiquen movimiento o vibración.
- 8. Conexiones.** Visualmente se indican por medio de flechas que muestren los puntos de unión de las distintas partes.
- 9. Acciones.** Indicadas principalmente por verbos e imágenes que reafirmen el significado del verbo.

¹² MIJKSENAAR Paul, WESTENDORP Piet, *Open here: The art of instructional design*, Joost Elffer Books, Estados Unidos, 1999, Pág. 56.

10. Causa y efecto. Estas instrucciones muestran el resultado de alguna acción realizada por el usuario y se representan mediante imágenes acompañadas de elementos resaltados, números u onomatopeyas.

11. Apariencia final. Estas ilustraciones muestran la apariencia final del producto ya ensamblado o instalado, de modo que el usuario pueda comparar sus resultados con los esperados.

4.4 Procesos a describir

Para determinar la información que debía ser presentada en el manual, se realizaron entrevistas y demostraciones con los profesores-investigadores a cargo del proyecto, de modo que fueran ellos quienes explicaran las funcionalidades, características, modo de uso, advertencias y recomendaciones para cada uno de los elementos que constituyen el sistema.

De estas sesiones y entrevistas se pudieron identificar los procesos a describir para cada uno de los elementos que integran el sistema del Organizador de Herramientas y Refacciones. Estos procesos se muestran en la siguiente tabla:

Sistema	Descripción general del sistema. Descripción de los elementos del sistema.
Estructura	Descripción de los elementos de la estructura. Colocación de las piezas. Instalación de la estructura. Advertencias y recomendaciones sobre la estructura. Instalación de la escalera.
Carro plataforma	Descripción de los elementos del carro plataforma. Utilización y transporte. Recomendaciones para el carro plataforma.
Módulos	Descripción de los elementos del módulo. Transporte y colocación del módulo. Almacenamiento. Recomendaciones sobre el módulo.
Charolas	Descripción de los elementos de la charola. Almacenamiento y organización de refacciones. Descripción del sistema gráfico de organización. Colocación de las charolas al interior del módulo. Recomendaciones sobre las charolas.
Toldo	Instalación del toldo. Funcionamiento del toldo.
Asiento	Utilización del asiento. Almacenamiento. Recomendaciones sobre el asiento.
Banco	Utilización del banco.
Mesa	Utilización de la mesa
Portacarrete	Utilización del portacarrete
Remolque	Instalación del remolque. Instalación y utilización del carrete.

Tabla 4.1 Procesos identificados para ser descritos en el manual.

4.5 Elaboración de bocetos

Esta etapa consistió en la realización de bocetos que muestren cada uno de los pasos necesarios para describir los procesos identificados anteriormente. El objetivo de realizar los bocetos para las ilustraciones antes que las instrucciones escritas era lograr que éstas transmitan la información de la manera más explícita posible, sin la necesidad de texto, de modo que su capacidad comunicativa intrínseca fuera máxima.

Durante esta etapa se utilizaron las técnicas para instrucciones gráficas descritas anteriormente y se eligió la vista más adecuada para representar cada idea (vista frontal, superior, isométrica o perspectiva).

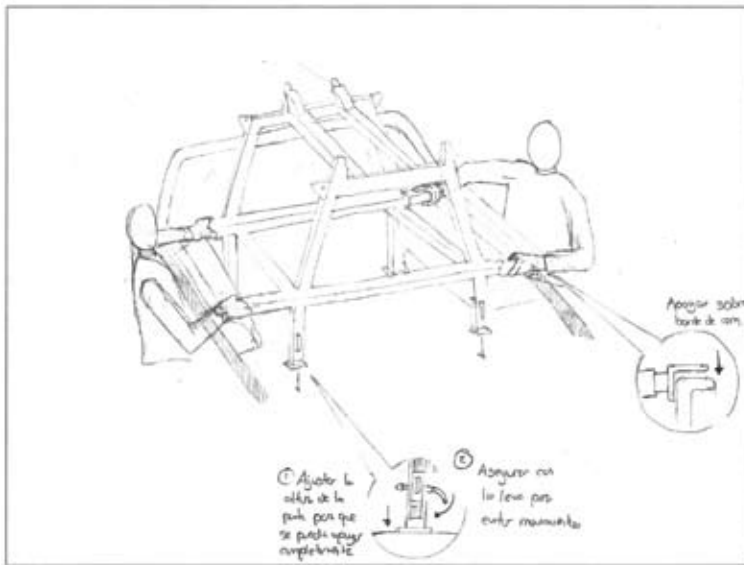


Imagen 4.1 Ejemplo de boceto.

Una vez realizados los bocetos, estos fueron evaluados en forma conjunta por los profesores del proyecto y se eligieron aquellos que eran más fáciles de comprender e indicaban de manera más clara las instrucciones precisas.

4.6 Elaboración de Ilustraciones

En esta etapa se crearon las ilustraciones a partir de los bocetos seleccionados. El programa elegido para realizar las ilustraciones fue Macromedia® Freehand®, aplicación para dibujo vectorial. Las principales razones fueron su facilidad de trazo y que tiene compatibilidad directa con Flash®.

Debido a que los bocetos no tenían la calidad de dibujo adecuada para crear a partir de ellos las ilustraciones finales, se recurrió a cuatro distintas fuentes para obtener las imágenes utilizadas para el trazado vectorial. El objetivo de esto era obtener la misma calidad y estilo gráfico para todas las ilustraciones.

- **Bocetos originales.** Estos se utilizaron para representar aquellos elementos que no estaban disponibles para ser fotografiados o para los que no había un modelo tridimensional de referencia.
- **Fotografías.** Éstas fueron tomadas a los prototipos de los distintos elementos del sistema, de modo que el efecto de perspectiva se lograra de forma natural.
- **Modelos tridimensionales.** Estos fueron creados en programas de modelado de superficies por los profesores del proyecto. Los modelos permitieron obtener fácilmente vistas perspectivas de los elementos.
- **Figuras tridimensionales.** Para la creación y trazado de figuras humanas se utilizó el programa de animación de figuras tridimensionales Poser.

Para realizar las ilustraciones, las imágenes fuente eran insertadas en el programa de dibujo vectorial y por medio de herramientas de trazo se dibujaban los contornos y formas principales del elemento. La siguiente tabla muestra un ejemplo de cada fuente utilizada y la ilustración final obtenida.

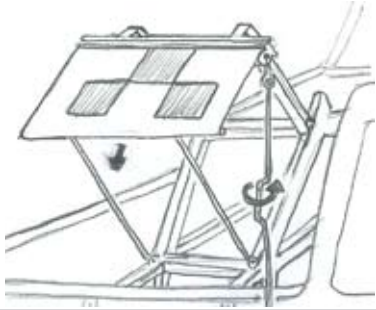
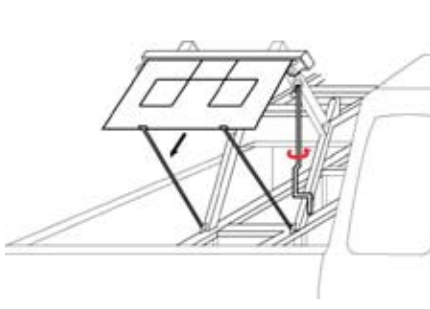


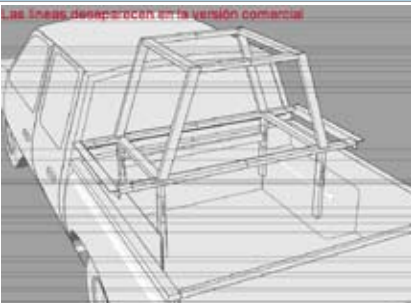
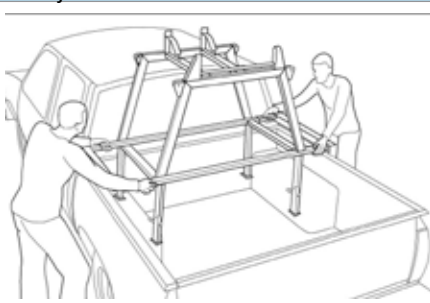
Boceto	Dibujo vectorial
	
Fotografía	Dibujo vectorial
	
Modelo tridimensional	Dibujo vectorial
 <small>Las líneas desaparecen en la versión comercial</small>	


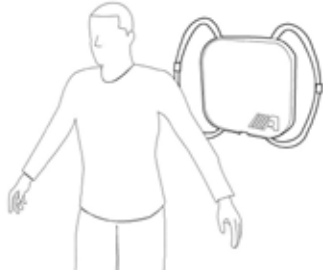
Figura tridimensional	Dibujo vectorial
	

Tabla 4.2 Imágenes fuente e ilustraciones finales.

Las ilustraciones fueron creadas utilizando únicamente líneas negras sobre un fondo blanco. El color rojo se utilizó para resaltar elementos importantes: como flechas, para indicar movimiento y cruces y aciertos, para advertencias y usos correcto e incorrecto.

La elección de estos colores presenta varios beneficios: el primero es que la claridad y la simplicidad de los gráficos se mantienen; el segundo es que al momento de guardar las imágenes para el sitio web éstas podrán ser optimizadas de manera más eficiente y ocupar menos espacio, debido a que sólo es necesario almacenar la información para el color negro, blanco, rojo y unas cuantas gradaciones de gris.

Otros beneficios, no relacionados directamente con éste proyecto sino con el manual impreso, son que esta gama reducida de colores permitirá reducir al mínimo los costos de impresión (producción) del manual y facilitará el fotocopiado (reproducción).

Las ilustraciones se realizaron utilizando líneas de distintos espesores para crear profundidad de línea¹³ o para resaltar elementos importantes. Además se utilizaron vistas de detalle para destacar piezas pequeñas y procedimientos donde se utilizan.

Una vez terminadas las ilustraciones se realizaron cuatro ciclos de revisión, evaluación y corrección en conjunto con los profesores del proyecto, con la finalidad de asegurar que las ilustraciones fueran correctas, claras y representaran todas las instrucciones necesarias para el uso del sistema. Las 45 ilustraciones producto de esta etapa se pueden observar en el Anexo 1.

4.7 Elaboración de las instrucciones escritas

Para la redacción de las instrucciones escritas todas las ilustraciones creadas fueron ordenadas siguiendo el proceso de trabajo que el usuario debería seguir. Éste inicia con la instalación de la estructura, continúa con la utilización de los módulos y charolas y termina con la explicación de uso del resto de los elementos y sus funciones.

¹³ La profundidad de línea es una técnica utilizada en el dibujo técnico para representar visualmente la distancia a la que se encuentra un elemento. Las líneas más gruesas se encuentran más cerca del observador, mientras que las más delgadas están más alejadas.

En lo referente al estilo de redacción se tomaron en cuenta todas las consideraciones descritas en los apartados sobre escribir para la web del Capítulo 2. El principal objetivo era lograr que las instrucciones fueran breves, claras y concisas.

Todas las instrucciones se redactaron utilizando verbos en infinitivo o conjugados en modo imperativo, dirigiéndose siempre de manera respetuosa al usuario en tercera persona del singular. Se evitó emplear términos complejos o técnicos y los nombres utilizados para cada elemento fueron los asignados por los profesores del proyecto. Las instrucciones escritas pueden revisarse en el Anexo 1

4.8 Pruebas para la evaluación de los contenidos

Para concluir con la etapa de diseño de contenidos se decidió realizar una serie de pruebas para evaluar la claridad de éstos. El objetivo era comprobar si una persona con características similares a las del usuario final podía instalar el sistema y seguir el proceso de trabajo esperado con las instrucciones creadas.

Esto fue posible gracias a que en esta etapa se contaba ya con prototipos para casi todos los elementos del sistema, con características similares a las del producto final.

4.8.1 Características de la muestra

Se seleccionó en forma aleatoria a 12 empleados del Departamento de Mantenimiento de la Universidad Tecnológica de la Mixteca como usuarios experimentales debido a que su trabajo es principalmente práctico.

Las edades de los usuarios experimentales variaban entre los 19 y 63 años, teniendo como edad promedio 38. En cuanto al nivel de estudios, 33% había finalizado, se encontraba estudiando o había dejado inconcluso el nivel primaria, 42% secundaria y 25% preparatoria.

Las ocupaciones de los encuestados también eran diversas, había técnicos electricistas, técnicos soldadores y auxiliares de mantenimiento o albañilería. Una característica común a todos los usuarios es que ninguno había visto el sistema o conocía de su existencia.

4.8.2 Descripción de la prueba

Las pruebas se realizaron en el exterior de los talleres de la Universidad Tecnológica de la Mixteca. Los elementos del sistema fueron distribuidos en dos grupos, esto para simular el funcionamiento real del sistema en el que es necesario transportar ciertos elementos del almacén al lugar donde se encuentra la camioneta.

El primer grupo de objetos estaba formado por el módulo, las charolas, el asiento, diversas herramientas y el carro plataforma. Estos elementos fueron colocados en el acceso principal de los talleres simulando la ubicación del almacén.

El segundo grupo de objetos estaba conformado por la estructura principal y sus distintas partes desarmadas, junto con la escalera y el toldo, además del cajón de una camioneta pick-up tipo RAM colocado a la altura que tendría una camioneta real. Estos elementos fueron ubicados en el acceso posterior de los talleres

Las pruebas se realizarían en pareja, ya que se necesita de al menos dos personas para cargar la estructura y porque en el contexto real de trabajo los usuarios llevan a cabo sus actividades en grupos de dos o más empleados.

Se elaboró un manual impreso burdo que constaba de una portada, las ilustraciones de todos los elementos con el nombre de cada una de sus partes, y las instrucciones gráficas y escritas ordenadas de acuerdo con el ciclo de trabajo que se espera siga el usuario al momento de utilizar el sistema.

Dos personas participarían como facilitadores durante el desarrollo de las pruebas. El facilitador es la persona encargada de dirigir la prueba y le indica al usuario qué tareas debe realizar, también vigila que todos los objetivos y tareas se cumplan.

La prueba iniciaba explicando a la pareja de usuarios el objetivo general de la prueba: evaluar la claridad de las instrucciones realizadas, y no calificar el desempeño o habilidades de ambos. Se mostraba la ubicación de los dos grupos de elementos y se entregaba a cada uno una copia del manual burdo.

La tarea que los usuarios debían realizar era la de instalar la estructura sobre el cajón de la camioneta y ubicar todos los elementos del sistema siguiendo las instrucciones establecidas en el manual, de modo que al final de ésta el aspecto general del sistema fuera como el de la ilustración que aparecía en la portada del manual.

Si alguna duda surgía durante el desarrollo de la prueba los usuarios debían consultar el manual para resolverla, ya que los facilitadores de la prueba sólo fungirían como observadores y no podrían auxiliarlos salvo en circunstancias extraordinarias.

Durante la prueba uno de los facilitadores observaría las acciones de los usuarios, mientras que el otro registraría fotográficamente y en video el desarrollo de la misma para un análisis posterior. La prueba concluiría cuando todos los elementos estuviesen instalados correctamente.

Al finalizar la prueba se aplicó un cuestionario por separado a cada usuario para registrar sus datos personales, así como sus comentarios sobre las instrucciones del manual y las tareas realizadas.

4.8.3 Resultados de la primera serie de pruebas

Se realizaron tres pruebas con tres parejas distintas. Las observaciones principales se muestran a continuación. El tiempo promedio para la realización de la prueba fue de 42 minutos (siendo el mínimo de 31 minutos y el máximo de 1 hora y 2 minutos).



Tabla 4.3 Fotografías de la primera serie de pruebas.

Observaciones

- El proceso más largo fue el armado de la estructura principal y su instalación.
- La pareja 1 subió la estructura al cajón de la camioneta antes de armarla por completo en el piso.
- La pareja 1 instaló la estructura en posición incorrecta.
- La pareja 2 demoró mucho para identificar la palanca de seguridad de la estructura principal.
- La pareja 2 fue la única que colocó correctamente los objetos al interior del módulo y utilizó la mochila de forma adecuada.
- La pareja 3 no logró identificar el orden en que debían ejecutarse los procesos y realizaron la prueba guiándose principalmente por los explosivos ubicados al inicio del manual.
- Las 3 parejas utilizaron de forma correcta el carro plataforma.

- La pareja 1 y 3 consultaron sólo inicialmente el manual y abandonaron su uso después de la instalación de la estructura, consultándolo ocasionalmente para conocer la ubicación del resto de los elementos.
- La pareja 2 consultó en forma completa el manual.
- Las tres parejas lograron instalar la escalera pero no de la forma que indicaba el manual
- Las tres parejas instalaron de forma correcta el toldo.

4.8.4 Correcciones

Como resultado de la primera serie de pruebas se identificaron y corrigieron los siguientes aspectos de las instrucciones visuales y escritas.

- Debido a que los usuarios se guiaron principalmente por los explosivos e ilustraciones de los elementos al momento de realizar la tarea, dejando en segundo plano las instrucciones, éstos se ubicaron al final del manual burdo.
- Se colocó al inicio de las instrucciones sobre la instalación de la estructura una advertencia con un tamaño de fuente mayor en la que se explicaba que la estructura debía estar completamente armada antes de subirla a la camioneta.
- Para reforzar la advertencia anterior se corrigió el orden en que se presentaban los esquemas para este proceso porque resultaba confuso.
- Se resaltaron los números que indicaban la secuencia de pasos a realizar.
- Se corrigieron algunas instrucciones y otras fueron redactadas nuevamente, como la referente a la colocación de la escalera.

4.8.5 Resultados de la segunda serie de pruebas

Una vez realizadas las correcciones se realizó una segunda serie de pruebas con el mismo número de parejas. La única diferencia entre estas pruebas y las primeras fue que en esta ocasión se solicitó a los usuarios que leyeran y revisaran por completo el manual antes armar o tomar cualquier objeto.

El cuestionario aplicado al final de la prueba también fue modificado pues la escala para evaluar la dificultad de las pruebas fue ambigua y confusa en la primera serie. El tiempo promedio para esta segunda serie de pruebas fue de 25 minutos (siendo el mínimo de 25 y el máximo de 26).

Las principales observaciones para estas pruebas se muestran a continuación. Las preguntas y respuestas a los cuestionarios de ambas series prueban se muestran en el Anexo 2.



Tabla 4.4 Fotografías de la segunda serie de pruebas.

Observaciones

- El proceso más largo fue el armado de la estructura principal y su instalación.
- Todas las parejas armaron la estructura en el piso antes de subirla a la camioneta
- Las 3 parejas consultaron en más ocasiones el manual durante la prueba en comparación con las 3 parejas de la serie anterior.
- La Pareja 5 fue la única que colocó la escalera conforme con las instrucciones del manual
- Las 3 parejas utilizaron en esta ocasión la mochila.
- Las 3 parejas utilizaron correctamente el carro plataforma
- Las 3 parejas instalaron de forma correcta el toldo

4.9 Conclusiones del capítulo

En este capítulo se crearon los contenidos del manual en línea. Primero se eligió entre una gran variedad de medios el más adecuado para presentar las instrucciones visuales. Posteriormente se elaboraron bocetos con las instrucciones y se eligieron los mejores para crear los dibujos vectoriales. Por último se redactaron las instrucciones escritas que complementan a las instrucciones visuales.

Por medio de las pruebas realizadas se pudo comprobar que las instrucciones visuales y escritas creadas en esta etapa permiten a personas que no conocen el organizador de herramientas y refacciones instalarlo y utilizarlo.

Con las pruebas también se pudo comprender la necesidad de adaptar los contenidos a las características de la audiencia meta. Elementos sencillos como la numeración, destacar visualmente un objeto u organizar correctamente la información pueden facilitar al usuario la tarea del aprender a utilizar un objeto con ayuda de un manual.

Haber evaluado las instrucciones visuales y escritas en esta etapa permitió centrar la atención en otros aspectos importantes al momento de revisar el sitio web del manual en línea, como la navegación, la organización y la estructura del sitio.

5. Diseño Conceptual

5.1 Análisis de tareas

Una vez creados los contenidos del manual en línea fue posible continuar con la creación del sitio web. El análisis de tareas es una etapa que se realiza justo después de haber concluido el análisis de requerimientos (Capítulo 3).

Una tarea es una secuencia de pasos que el usuario debe seguir para alcanzar una meta específica. El análisis de tareas se refiere a una familia de técnicas para describir varios aspectos relativos a cómo el usuario trabajará con el sitio o cómo lo utilizará.

El objetivo es diseñar un proceso al interior del sitio web que permita a las personas alcanzar sus metas eficientemente. Por medio de este tipo de análisis se puede determinar cuántos y qué tipo de pasos debe realizar el usuario para completar un procedimiento, así como la información que deberá ser mostrada en pantalla.

De acuerdo con Schneiderman¹, el análisis de tareas es fundamental, ya que las interfaces con una funcionalidad inadecuada frustran a los usuarios y a menudo son rechazadas e infrautilizadas. No importa lo bien diseñada que esté la interfaz si la funcionalidad es inadecuada.

Para realizar el análisis de tareas Brinck sugiere utilizar el Acercamiento Híbrido para el Análisis de Tareas, el cual es un proceso que combina el Análisis de Casos de Uso y el Análisis Jerárquico de tareas

El Análisis de Casos de Uso fue desarrollado por Ivar Jacobson² como una manera de analizar el desarrollo de un software desde la perspectiva de cómo el usuario interactúa normalmente con un sistema. Consiste en la realización de escenarios para identificar cómo los diferentes usuarios se relacionan entre sí y con el sistema.

El Análisis Jerárquico de Tareas consiste en organizar las tareas dependiendo de si son primarias o secundarias, determinar su frecuencia y descomponerlas en tareas más sencillas para determinar si es posible optimizarlas. Los pasos del acercamiento híbrido se muestran en la siguiente tabla.

Acercamiento Híbrido para el Análisis de Tareas
1. Casos de Uso <ul style="list-style-type: none">a) Determinar los actores o usuarios involucrados con el sistema.b) Elaborar perfiles de usuario para determinar el trasfondo de los usuarios.c) Desarrollar escenarios para cada grupo de usuarios identificado.d) Determinar las funcionalidades necesarias para apoyar al usuario.

¹ SHNEIDERMAN Ben, PLAISANT Catherine, *Diseño de Interfaces de Usuario*, Pearson Education, México, 2006, Pág. 13.

² BRINCK Tom, GERGLE Darren, WOOD Scott, *Designing web sites that work: Usability for the web*, Morgan Kaufmann Publishers, Estados Unidos, 2002, Pág. 99.

<p>2. Descomposición jerárquica de tareas</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Identificar cuales tareas son primarias y cuales secundarias. b) Determinar la frecuencia de cada tarea. c) Descomponer las tareas prioritarias en procedimientos más sencillos. d) Identificar sub-tareas que se repitan y que puedan ser mejoradas.
<p>3. Tecnologías apropiadas</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Si el usuario debe utilizar una base de datos o un sistema de registro hay que determinar el proceso que deberá realizar para acceder a esa información. b) Elegir la forma en la que se presentará dicha información al usuario.

Tabla 5.1 Pasos del Acercamiento Híbrido para el Análisis de Tareas.

5.2 Análisis de Tareas para el caso de estudio

Para realizar el análisis de tareas del caso de estudio se utilizó el Acercamiento Híbrido para el Análisis de Tareas. La primera parte correspondiente a la elaboración de Casos de Uso se realizó en el Capítulo 3 con la creación de perfiles de usuario, personas y escenarios. El único inciso que falta por determinar en esta parte es el referente a las funcionalidades necesarias para apoyar al usuario.

Determinar estas funcionalidades consiste en evaluar en qué forma se puede ayudar al usuario a realizar más fácilmente sus tareas, ya sea mediante la información que se presenta en pantalla, el sistema de navegación o con la implementación de alguna herramienta, base de datos o sistema de búsqueda.

Gracias a la elaboración de perfiles de usuario, personas y escenarios fue posible determinar las tres principales tareas que los empleados realizarán dentro del sitio. En la Tabla 5.2 se muestran éstas, así como su importancia, frecuencia y sub-tareas que la componen, todos estos elementos corresponden a la Descomposición Jerárquica de Tareas. Además se incluyen las funcionalidades para apoyar al usuario.

En este caso se considera a la Tarea 1 como primaria debido a que, aunque quizá se realice solamente una vez es una tarea de gran importancia, pues es la primera y principal referencia que el usuario tendrá sobre la utilización del sistema, tanto cuando el organizador sea entregado como cuando un nuevo empleado sea contratado.

La Tarea 2 también es considerada primaria debido a que consultar dudas será la principal razón por la cual los usuarios entrarán al sitio web en los meses posteriores. La Tarea 3 se clasifica como una tarea secundaria debido a que se ejecutará con una menor frecuencia.

La sub-tarea de ingresar al sitio web del manual en línea aparece en las tres tareas, debido a esto es posible implementar alguna forma en la que los usuarios puedan ingresar a éste de una manera sencilla (sin necesidad de introducir la dirección del sitio), por ejemplo mediante un enlace desde la intranet (red interna) de la empresa.

Tarea	Importancia	Frecuencia	Sub-tareas	Funcionalidades
Tarea 1 Conocer en forma general las partes del sistema	Tarea Primaria	Una sola vez	<ol style="list-style-type: none"> 1. Encontrar el sitio web del manual en línea. 2. Encontrar la sección referente a las partes del sistema. 3. Navegar a través de las distintas páginas de información. 4. Leer los contenidos. 	Establecer un layout en pantalla que facilite apreciar dónde inicia la explicación del sistema o cuál es la primera sección que debe visitarse cuando se va a conocer el sistema por primera vez.
Tarea 2 Consultar una duda	Tarea Primaria	3 ó 4 veces durante los primeros 2 meses. 1 vez al mes a partir del tercer mes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Encontrar el sitio web del manual en línea. 2. Buscar la sección con la información requerida. 3. Leer la información requerida. 	<p>Crear una jerarquía visual que facilite la búsqueda por temas, partes del sistema o algún otro criterio.</p> <p>Establecer alguna sección con las posibles dudas más frecuentes.</p>
Tarea 3 Descargar versión impresa del manual	Tarea Secundaria	2 ó 3 veces al año	<ol style="list-style-type: none"> 1. Encontrar el sitio web del manual en línea. 2. Buscar la sección para descargar el manual. 3. Descargar el manual. 4. Abrir archivo. 5. Imprimir copia del manual 	Utilizar elementos gráficos o breves instrucciones escritas que expliquen como iniciar el proceso de descarga.

Tabla 5.2 Descomposición jerárquica de tareas y funcionalidades.

La tercera parte referente a las tecnologías apropiadas no se aplica a este caso de estudio debido a que no se utilizará ninguna base de datos, sistema de registro o herramienta que requiera de un análisis más detallado.

5.3 Arquitectura de la Información

Esta etapa es quizá la más importante de todo el proceso de diseño y creación, porque en ésta se define la estructura que tendrá el sitio web así como la forma en que la información, contenidos y medios serán organizados.

El objetivo principal de un sitio web es contener y mostrar una gran variedad de información para que el usuario realice distintas tareas con ella, pero ésta no puede ser mostrada toda en una sola página por lo que es necesario dividirla en porciones más pequeñas y colocarla en distintas páginas web. Al agrupar todas esas páginas es como el sitio web se origina.

Pero debido a esto, el usuario no es capaz de percibir desde la página de inicio toda la información que el sitio contiene. Por tanto ésta debe organizarse de manera que el usuario pueda encontrar aquello que necesita de forma rápida y eficiente.

La arquitectura de la información es el estudio de cómo los usuarios navegan o viajan a través de los espacios de información. Según Lazar³, cuando el término es aplicado a la web, se refiere al estudio de cómo el sitio está estructurado y organizado.

El concepto está relacionado además con la forma en que las diferentes páginas de un sitio web se interrelacionan. La arquitectura de la información involucra aspectos como el análisis y planeación del contenido, organización de las páginas, pistas para la navegación, etiquetado y diseño de la navegación.

Los principios de la arquitectura de la información tienen sus fundamentos en disciplinas y temáticas tales como el diseño de bases de datos, la interacción humano computadora, la biblioteconomía y psicología (especialmente en áreas relacionadas con la forma en que las personas organizan conceptos y categorías).

Hasta ahora se ha recopilado y analizado información sobre las características del usuario, el equipo que utilizará y las tareas que realizará. Además se crearon y evaluaron los contenidos del manual en línea. Todo esto se hizo con el objetivo de que, al momento de crear la organización y estructura del sitio, se tenga una perspectiva completa del caso de estudio y se elija una arquitectura que satisfaga las necesidades del usuario y le ayude a completar sus metas.

Existen algunos aspectos a considerar para la creación de una arquitectura de la información, como por ejemplo la manera en que los usuarios navegan, las formas de representar una arquitectura, la topología, anchura y profundidad de la estructura de un sitio y el etiquetado para las secciones del mismo.

5.3.1 Modelos de Navegación

La forma en que el usuario navega depende en gran medida de la tarea que esté realizando en un momento determinado. Por ejemplo, si está buscando información específica viajará rápidamente de una página a otra hasta localizarla. Por el contrario, si está tratando de aprender algo entonces ocupará más tiempo leyendo toda la información que encuentre y asimilándola.

A continuación se explican algunos modelos de navegación identificados por Brinck⁴, estos abarcan desde situaciones idealizadas hasta otras más reales. Conocer estos modelos permitirá diseñar una estructura que esté en función de las tareas que el usuario realizará y las metas que desea alcanzar.

3 LAZAR Jonathan, *Web Usability: A user-centered design approach*, Addison Wesley, Estados Unidos, 2005, Pág. 104.

4 BRINCK Tom, GERGLE Darren, WOOD Scott, *Designing web sites that work: Usability for the web*, Morgan Kaufmann Publishers, Estados Unidos, 2002, Págs. 121 a 124

Omnisciencia

De acuerdo con este modelo el usuario conoce en su totalidad la estructura del sitio y siempre utiliza la ruta más corta para llegar a la información que necesita o para completar una tarea, por tanto nunca comete errores. Este modelo es idealizado pero puede ser utilizado como punto de referencia o comparación.

Racionalidad óptima

Racionalidad óptima

En el modelo de racionalidad óptima⁵ los usuarios determinan la probabilidad que tiene cada enlace de llevarlos a la información que requieren y eligen aquel que parece tener mayores probabilidades de éxito.

En caso de que la elección sea incorrecta pueden regresar atrás con facilidad debido a que recuerdan toda la información que han visualizado y eligen el siguiente enlace con mayores probabilidades de llevarlos a su meta. Este modelo es idealizado, pero un poco más cercano a la realidad.

Satisfacción y suficiencia

El acercamiento por satisfacción y suficiencia⁶ tiene como base la idea de que las personas navegan realizando el mínimo esfuerzo mental posible, por tanto evitan recordar datos y toman decisiones basadas en la información que se les muestra.

Cuando el usuario entra a un sitio analiza la jerarquía visual y organización, y busca un enlace que parezca relacionado con el contenido que busca. Al encontrarlo lo elige e ignora el resto. Si al revisar la nueva página la información no es lo que se esperaba, entonces regresa e inicia nuevamente el proceso de elegir un enlace.

Mapas mentales

Un mapa mental es una idea que el usuario crea en su mente sobre cómo está organizado un sitio a partir de la información se le brinda en pantalla y de esta forma puede inferir la estructura completa del sitio.

Por tanto el usuario elige la ruta que parece más eficiente y lógica de acuerdo con el mapa mental que ha creado, y difícilmente se arriesga a probar alguna liga que no concuerde con el concepto que tiene del sitio.

Memorización

La memorización se aplica a aquellos sitios que el usuario visita frecuentemente pero que debido a su complejidad no es posible generar un mapa mental de ellos. En este

⁵ Traducción del término inglés *Optimal Rationality*.

⁶ Traducción del término inglés *Satisficing*.

caso el usuario se limita a seguir la misma ruta que siempre ha utilizado satisfactoriamente aunque ésta sea ineficiente.

Reservas de información

En el modelo de reservas de información⁷ una vez que el usuario encuentra una fuente de información no la abandonará hasta haberla consultado toda, porque desde su perspectiva el costo y riesgo de revisar toda la información encontrada es menor al de buscar nuevas fuentes.

Es por ello que en ocasiones se observa a usuarios revisando en forma persistente un sitio en vez de buscar otros que podrían ser más útiles, ya que existe un alto riesgo de perder tiempo si es que se falla al buscar nuevas fuentes de información. Según este modelo los usuarios modifican sus metas conforme encuentran información adicional.

Costo de la información

Este acercamiento se basa en que el usuario al elegir una ruta evalúa entre el esfuerzo que implica seguirla y la compensación que recibirá a cambio. Existen dos principales costos a pagar durante la navegación; el costo de elegir entre una serie de ligas y el costo de esperar a que una nueva página se cargue.

El costo se incrementa cuando hay una gran cantidad de ligas a elegir o cuando el tiempo de carga de una página es largo. De acuerdo con este modelo si se quiere que el usuario llegue a un lugar determinado se debe reducir al mínimo el costo por exploración, planeación y selección.

5.3.2 Etiquetas y barras de navegación

La arquitectura de la información de un sitio web surge de tomar todo el material e información con que se cuenta y organizarlo en una estructura que ayude al usuario a navegar de forma eficiente, realizar tareas y cumplir con sus objetivos.

Este proceso puede ser comparado con el diseño del sistema de clasificación de una biblioteca, en el que una gran variedad de libros es organizada primero en temáticas generales y luego en categorías más específicas. La finalidad de esto es que el usuario puede encontrar, de entre una gran cantidad de libros, aquel que necesita.

Del mismo modo que una biblioteca está formada por salas con distintos temas, cada una con un nombre particular (Historia, Geografía, Literatura o Biología); un sitio web está compuesto por diferentes secciones. Cada sección recibe un nombre y a éste se le conoce como etiqueta.

⁷ Traducción del término inglés *Information Foraging*, que textualmente se podría traducir como Forraje de información hace referencia al comportamiento de un animal al encontrar una fuente segura de alimento.

La función de las etiquetas es mostrar de manera rápida y concisa la forma en que la información del sitio está organizada, de modo que el usuario pueda encontrar en poco tiempo aquello que busca. Éstas funcionan por lo regular como enlaces a páginas homónimas. A un conjunto de etiquetas se le conoce como barra de navegación.

La barra de navegación principal de un sitio web define la organización general de éste. Pero además, cada sección puede contar con una barra de navegación local que enlace a otras páginas con información más específica. Al ligar todas estas páginas es como la estructura del sitio surge.

Hay que considerar que la estructura propuesta deberá tener sentido y lógica para el usuario, ya sea por la forma en que normalmente trabaja, por el tipo de tareas que realiza o por los términos o conocimientos que utiliza.

En cuanto a las etiquetas, éstas deben ser claras y significativas, tratando de evitar ambigüedades que generen confusión, ya que por medio de éstas el usuario podrá crear su propio mapa mental sobre la estructura del sitio.

Los nombres de las etiquetas deben indicar en forma clara hacia dónde se dirigen. En ocasiones es posible utilizar iconos para reforzar el mensaje del texto, pero se recomienda nunca utilizar solamente iconos, ya que por lo general su significado sin texto no es muy claro.

Las etiquetas pueden ser creadas y ordenadas tomando en cuenta diversos criterios como temas, tareas, tipos de usuario, estructura organizacional. Algunos ejemplos se muestran en la siguiente tabla.

Temas	Música / Libros / Películas / Teatro
Tareas	Comprar un regalo / Pagar cuenta / Suscribirse
Tipos de usuario	Clientes / Empleados / Proveedores
Estructura organizacional	Gerencia General / Ventas / Recursos Humanos

Tabla 5.3 Criterios para la creación y organización de etiquetas.

El orden en que se presenten las etiquetas puede depender de su importancia, de la frecuencia con que serán usadas, o de si forman parte de alguna secuencia. Según Brinck⁸ resulta conveniente colocar las etiquetas más importantes al inicio o al final de la barra de navegación debido a que serán recordadas con más facilidad de acuerdo con los principios de Primacía y Observación reciente, respectivamente.

Otra recomendación muy importante, relacionada con la consistencia, es que una vez que se establezca la posición para una barra de navegación, ésta debe permanecer constante a lo largo de toda la página. Esto para facilitar la navegación del

⁸ BRINCK Tom, GERGLE Darren, WOOD Scott, *Designing web sites that work: Usability for the web*, Morgan Kaufmann Publishers, Estados Unidos, 2002, Pág. 152.

usuario. Una excepción a esta regla, según Nielsen⁹ es la página de inicio, en la que la barra de navegación puede tener una posición o diseño diferente.

Para obtener los nombres de las etiquetas es posible utilizar una variante de una técnica conocida Card Sorting¹⁰. En el método tradicional de ésta se anotan los nombres de sección en tarjetas y se pide a los usuarios que las agrupen y asignen un nombre a cada grupo, además de que las organicen de la forma en que ellos esperarían encontrarlas en el sitio de acuerdo con su experiencia, conocimiento y método de trabajo.

La variante de esta técnica consiste en que los mismos usuarios proponen los nombres que cada sección debería tener y que tienen más sentido para ellos. Esto es muy útil ya que permite apreciar la organización de la información desde la perspectiva del usuario.

5.3.3 Formas de representar una arquitectura

Una arquitectura puede representarse de distintas formas. La función de utilizar estas representaciones es poder visualizar de manera rápida la estructura completa de un sitio, y así poder tener una idea clara de la organización y funcionamiento del mismo.

Brinck¹¹ identifica distintas representaciones, algunas simples como la de resumen (que consiste en una lista muy similar al índice de un libro con el nombre de las distintas secciones del sitio) y otras más complejas como la de páginas esquemáticas (donde se muestran tanto las etiquetas como el lugar que ocuparán en pantalla).

Sin embargo la representación más utilizada por distintos autores es la de Diagrama Horizontal de Árbol, como la denomina Brinck¹² o Diagramas de Flujo (*flowcharts*) como la identifica Graham¹³, la cual es muy similar a un organigrama.

El primer elemento del diagrama es un rectángulo que representa a la página de inicio. Debajo se colocan, al mismo nivel, todas las etiquetas de la barra de navegación principal y se unen por medio de líneas que representan los enlaces que conducen a ellas. Si una sección conduce a otras páginas o subsecciones, se repite el mismo procedimiento para representar las barras de navegación locales.

La principal ventaja de estos diagramas es que visualmente pueden mostrar de una forma clara la estructura del sitio, la jerarquía y niveles de profundidad del sitio. Es fácil apreciar qué etiquetas pertenecen al mismo nivel y cuántos clics requiere el usuario para llegar a un punto determinado.

9 NIELSEN Jakob, LORANGER Hoa, *Prioritizing web usability*, New Riders Publishing, Estados Unidos, 2006, Pág. 126.

10 La traducción de este término sería Clasificación de Tarjetas, pero es más utilizada la voz inglesa
11 BRINCK Tom, GERGLE Darren, WOOD Scott, *Designing web sites that work: Usability for the web*, Morgan Kaufmann Publishers, Estados Unidos, 2002, Págs. 132 a 137.

12 BRINCK Tom, Op. cit., Pág. 134.

13 GRAHAM Lisa, *The Principles of Interactive Design*, Delmar Publishers, Estados Unidos, 1999. Pág. 43.



Imagen 5.1 Diagrama Horizontal de Árbol o Diagrama de Flujo.

Además estos diagramas son atractivos y fáciles de realizar. Aunque el ejemplo que se muestra fue realizado por medio de la computadora, también es posible realizarlos a manera de bocetos rápidos con lápiz y papel, de manera que en pocos minutos pueden crearse o modificarse.

5.3.4 Topología

La topología es la forma elemental en que las páginas de un sitio web se encuentran vinculadas entre sí. Ésta depende en gran medida del tipo de información que el sitio contiene, así como de su organización. A continuación se muestran algunos ejemplos de tipologías identificadas por Brinck¹⁴.

- **Jerarquía o árbol.** Casi cualquier tipo de información puede adaptarse a esta topología que presenta ciertas ventajas: la navegación requiere de pocos pasos, es fácil representar la ubicación del usuario dentro de la jerarquía y ésta puede expandirse de forma relativamente sencilla cuando es necesario agregar nueva información (Imagen 5.2a).
- **Lineal o de secuencia.** En ésta las páginas están organizadas en una secuencia ordenada. Ésta funciona muy bien cuando el usuario debe completar un proceso en un orden específico, como por ejemplo el pago en una tienda o leer una historia. Es importante emplear este modelo sólo con la información adecuada, ya que puede resultar molesto para el usuario tener que visitar una serie de páginas en un orden específico (Imagen 5.2b).
- **Matriz o cuadrícula.** Esta tipología es una variante de la lineal y es ideal para información bidimensional como listas de productos. Por ejemplo, en la página de una tienda en línea, el usuario puede desplazarse verticalmente

¹⁴ BRINCK Tom, GERGLE Darren, WOOD Scott, Op. cit., Pág. 137.

para elegir un producto mientras que al desplazarse horizontalmente puede escoger alguna característica como el color (Imagen 5.2c).

- **Malla completa.** Es un conjunto de páginas completamente interconectadas. Esta tipología es ideal para un sitio pequeño pues permite una rápida navegación entre páginas relacionadas. Para sitios con una estructura mayor puede resultar poco práctico (Imagen 5.2d).
- **Red arbitraria.** Esta topología es apropiada cuando la organización del sitio no está bien definida y no existe una estructura dominante o principal. La web funciona en su totalidad bajo este modelo (Imagen 5.2e).
- **Topología Híbrida.** En la mayoría de los casos un sitio web no mantiene una topología única, sino que es resultado de la mezcla de varias, con esto es posible obtener una estructura más flexible. En este caso es necesario proveer de claves al usuario cuando la organización cambie, para no generar confusión durante la navegación (Imagen 5.2f).

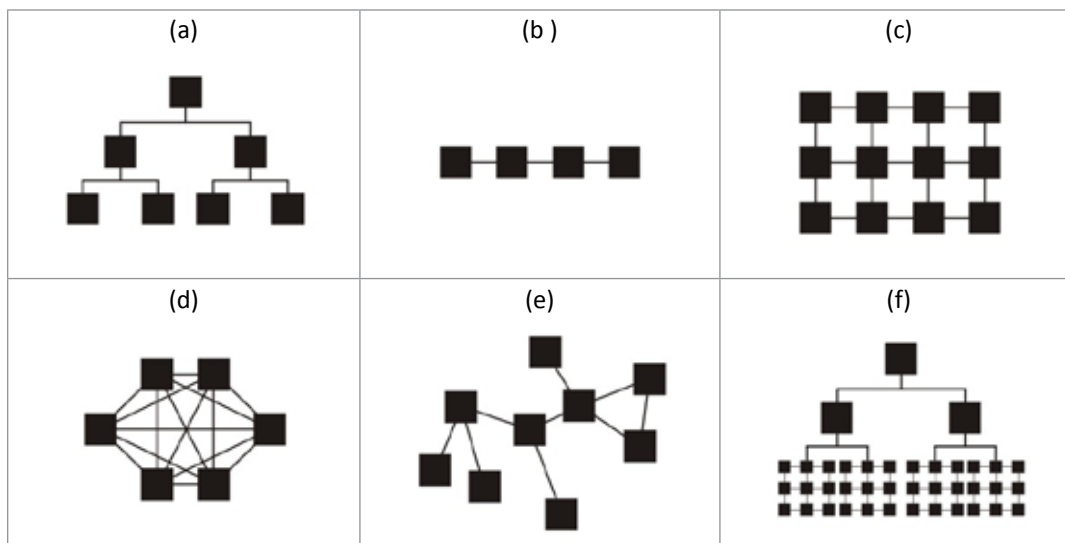


Tabla 5.4 Ejemplos de topologías.

5.3.5 Anchura y Profundidad

Otro factor a considerar al crear la estructura de un sitio es si ésta será ancha o profunda. Una estructura es ancha cuando a partir de un solo nodo (página) surge un gran número de ramas (enlaces), por el contrario se considera profunda, cuando el número de ramas es reducido pero tiene varios niveles de navegación.

A continuación se muestran ejemplos para ambas estructuras, y una tabla que enlista las ventajas y desventajas identificadas por Brinck¹⁵ de cada una.

¹⁵ BRINCK Tom, GERGLE Darren, WOOD Scott, Op. cit., Pág. 147.

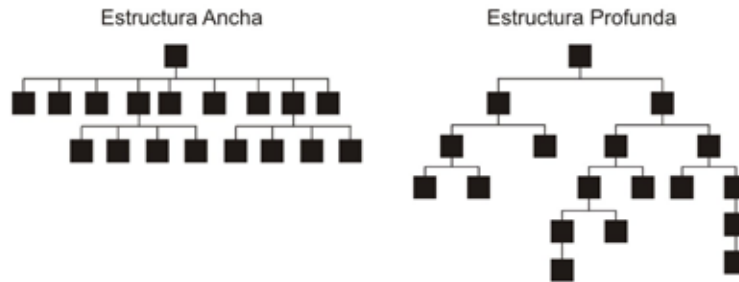


Imagen 5.2. Diagramas para una estructura ancha y una estructura profunda.

Estructura Ancha	<p><i>Ventajas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Resulta más cómodo para los usuarios elegir entre un gran número de ligas que entre un número reducido. <p><i>Desventajas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • El tiempo de exploración en busca del vínculo adecuado aumenta debido al gran número de éstos. • Si el número de vínculos a elegir es muy grande es probable que se presente el fenómeno de desplazamiento, ya sea vertical u horizontal o que el tamaño de fuente para las ligas sea muy pequeño
Estructura Profunda	<p><i>Ventajas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • El tiempo de exploración se reduce debido a que es menor la cantidad de vínculos <p><i>Desventajas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Si el sitio es muy largo entonces se requerirá que el usuario tome un número mayor de decisiones, por tanto es más probable que llegue a cometer un error. • Los usuarios que llegan a una página por medio de un navegador web se confunden más fácilmente en estructuras profundas que en estructuras anchas.

Tabla 5.5 Ventajas y desventajas de cada tipo de estructura.

Según Lazar¹⁶ es preferible brindar más opciones en un menú, que muchos menús con pocas opciones. Ya que mientras mayor sea el número de niveles que el usuario debe de navegar, mayor será la posibilidad de que se pierda en la arquitectura y no encuentre los contenidos que estaba buscando así como otras áreas del sitio.

Tomando como referencia estudios realizados por Larson y Czerwinski¹⁷ se recomienda que una página no sea más profunda que 2 ó 3 niveles después de la página de inicio y que no tenga más de 16 vínculos en su barra de navegación (anchura).

16 LAZAR Jonathan, *Web Usability: A user-centered design approach*, Addison Wesley, Estados Unidos, 2005, Pág. 109.

17 BRINCK Tom, GERGLE Darren, WOOD Scott, Op. cit., Pág. 149.

Existe una convención ampliamente difundida en el contexto web conocida como la Regla de los tres clics, según la cual cualquier página en un sitio no debe estar a más de tres clics de distancia. Nielsen¹⁸ y Lazar¹⁹ coinciden con ésta recomendación ya que es más probable que los usuarios desistan en su búsqueda si deben navegar 4 ó 5 niveles debajo de la página de inicio.

5.4 Arquitectura de la información para el caso de estudio

De acuerdo con los requerimientos establecidos en el Capítulo 3, el sitio web del manual en línea tendrá características técnicas mínimas de modo que éste pueda visualizarse correctamente en casi cualquier computadora.

Desafortunadamente esto limita la posibilidad de cumplir con el objetivo particular de evaluar las ventajas o desventajas de utilizar contenido multimedia e interactivo para la creación de sitios web de capacitación dirigido a usuarios poco experimentados con el uso de computadoras, planteado al inicio de éste trabajo.

Debido a eso se propone la realización de un segundo sitio que cuente con estos elementos, como parte del proyecto. El objetivo será observar la interacción de nuevos usuarios de la web con este tipo de contenidos y analizar si la enseñanza de procesos de trabajo puede verse beneficiada con su utilización.

A partir de esta etapa se denominará como sitio web básico a aquel que se desarrolle con los requerimientos mínimos establecidos y como sitio web multimedia a aquel en el que se implementen elementos multimedia e interactivos. Los dos sitios tendrán la misma estructura de modo que ésta no surja como una variable adicional a considerar al momento de compararlos o elaborar conclusiones.

5.4.1 Propuestas iniciales

En esta etapa se realizaron bocetos a lápiz y papel sobre la estructura y las etiquetas que el sitio podría tener. La estructura se representó por medio de diagramas de flujo. De estos se eligieron tres propuestas, las cuales se muestran a continuación junto con una breve descripción.

- **Propuesta A:** En esta arquitectura cada sección corresponde a un elemento del sistema. Dentro de cada sección se explica su función, colocación, uso y mantenimiento.

18 NIELSEN Jakob, LORANGER Hoa, *Prioritizing web usability*, New Riders Publishing, Estados Unidos, 2006, Pág. 121.

19 LAZAR Jonathan, *Web Usability: A user-centered design approach*, Addison Wesley, Estados Unidos, 2005, Pág. 206.

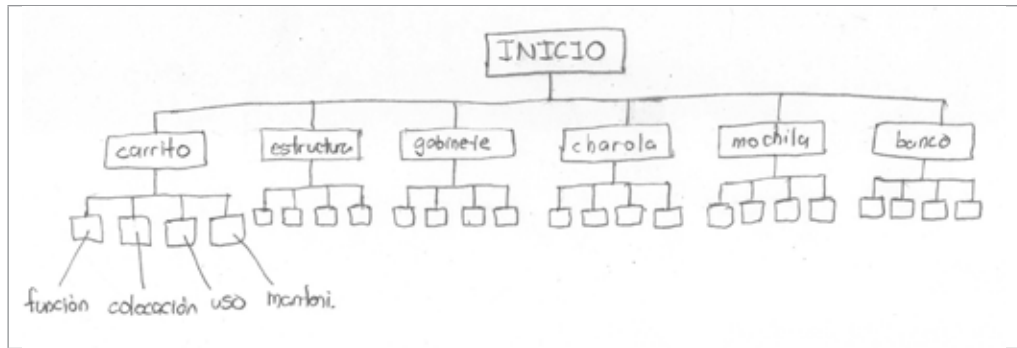


Imagen 5.3 Boceto de la propuesta A.

- **Propuesta B:** En esta arquitectura las secciones corresponden a las etapas del proceso de uso del sistema que son la instalación, el almacenamiento, el uso de accesorios y el mantenimiento de los elementos.

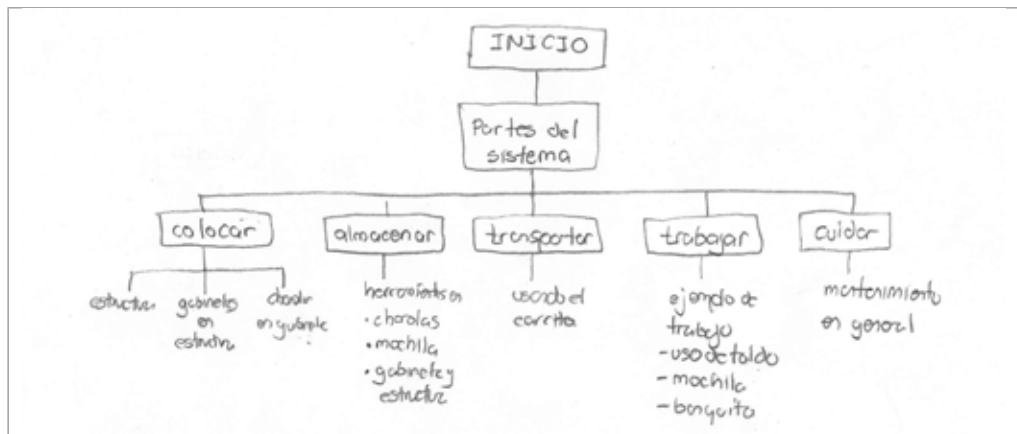


Imagen 5.4 Boceto de la propuesta B.

- **Propuesta C:** Las secciones de esta propuesta corresponden a acciones que se pueden realizar con el sistema, por ejemplo, colocar, almacenar o transportar y dentro de cada sección se explican los elementos que pueden utilizarse para dicha acción.

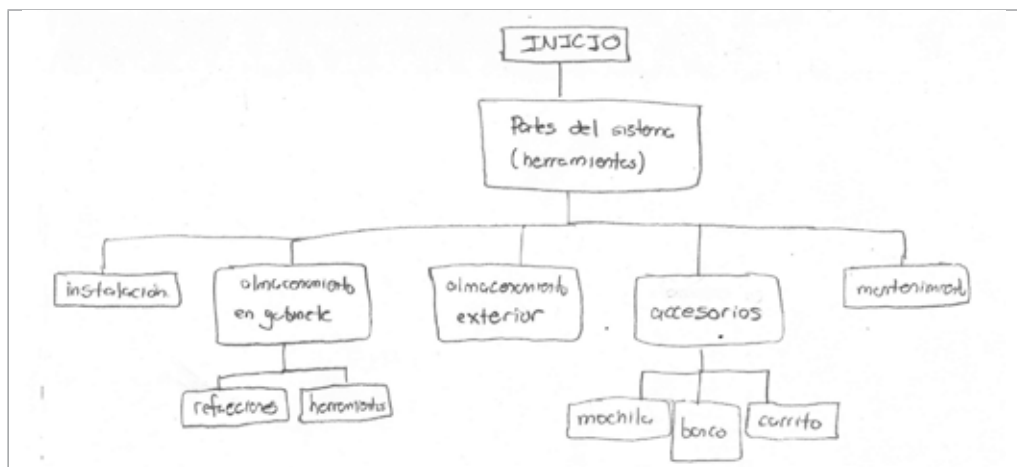


Imagen 5.5 Boceto de la propuesta C.

De estas tres propuestas, la opción B fue elegida debido a que la información se organiza por etapas, de manera muy similar a la forma en que los contenidos del manual fueron ordenados según el proceso esperado de trabajo. Esto puede favorecer a que el usuario consulte la información en ese orden y aprenda en forma adecuada a trabajar con el sistema.

Además la estructura permite al usuario consultar la información tanto en forma secuencial y completa, como en forma particular si desea consultar una duda específica sobre algún procedimiento. Esto es posible gracias a que la información para cada elemento se encuentra únicamente en un solo lugar dentro de la estructura de modo que es más sencillo localizar información sobre un elemento en especial.

Tomando como referencia ésta se realizaron nuevos bocetos para corregir y simplificar la estructura. De esta segunda iteración surge la propuesta final que se explica en el siguiente apartado.

5.4.2 Propuesta final

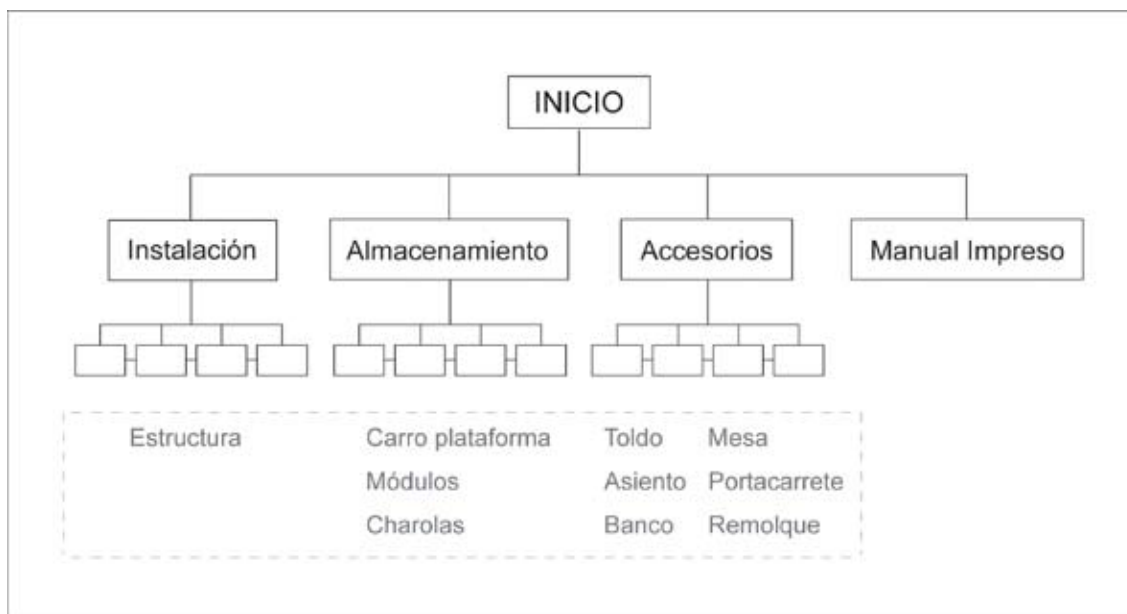


Imagen 5.6 Propuesta Final.

La propuesta final para la arquitectura del manual en línea tiene una topología híbrida, en parte jerárquica y en parte secuencial. La barra de navegación principal tiene cuatro etiquetas o secciones principales, éstas son: Instalación, Almacenamiento, Accesorios y un apartado para descargar el Manual Impreso. La profundidad de la estructura es de dos niveles después de la página de inicio.

Las tres primeras secciones están ordenadas de acuerdo con el proceso de trabajo esperado, obtenido durante la creación de los contenidos. En cada sección se explican los elementos del sistema que son utilizados de modo que la información para cada

uno de ellos se encuentre en una sola sección. La información además es dividida en pequeñas lecciones de manera que ésta resulte fácil de consultar por el usuario.

El objetivo de esta organización es facilitar al usuario realizar las tareas por las que entra al sitio. Por ejemplo, si el usuario quiere conocer en forma general las partes del sistema puede consultar la información según el orden en que se presenta, iniciando con la Instalación y revisando cada lección de esta parte en forma secuencial.

Si el usuario desea consultar una duda específica puede ir directamente a la sección correspondiente y buscar la información que necesita, esto gracias a que las lecciones pueden ser consultadas de forma independiente, sin tener que revisarlas de modo secuencial y a que la información sobre cada elemento se encuentra en un solo lugar.

De este modo la organización permite al usuario consultar los contenidos de la manera en que lo necesite, ya sea de forma secuencial, durante el proceso de aprendizaje, o de forma libre y directa, cuando desea resolver alguna duda.

Por último, si el usuario quiere descargar una copia del manual impreso puede hacerlo directamente en la sección correspondiente sin necesidad de navegar o descender otro nivel en la estructura del sitio.

5.5 Conclusiones del capítulo

En este capítulo se definieron de forma más completa las tareas que el usuario realizará dentro del sitio web así como la importancia de cada una y la forma en que pueden simplificarse.

También se analizó el concepto de arquitectura de la información y distintos factores que hay que considerar al momento de crear la arquitectura adecuada para un sitio.

Se elaboraron bocetos rápidos con propuestas de diferentes arquitecturas para el caso de estudio y se eligió la estructura y organización que podría facilitar más al usuario el comprender y buscar información del manual en línea.

La propuesta final considera las tareas que el usuario realizará así como las instrucciones visuales y escritas que serán presentadas. La estructura tiene 3 niveles de interacción y busca incentivar en el usuario la revisión secuencial de los contenidos, pero a la vez permite consultar y buscar información específica con facilidad.

6. Maquetas y prototipos

6.1 Creación de maquetas y prototipos

Después de haber definido la estructura y organización del sitio web del manual en línea, es necesario determinar cómo será la apariencia de éste. En esta etapa se crearon propuestas para el layout, la jerarquía visual, los gráficos y el estilo del sitio.

Del mismo modo que en el proceso de diseño tradicional se realizan bocetos para generar ideas sobre el concepto de un espacio, objeto o gráfico, en el diseño web se elaboran maquetas para representar las ideas que surgen en la mente del diseñador.

Mientras que los prototipos, enfocados a revisar otros aspectos como la navegación o funcionamiento del sitio, son muy similares en uso a las ilustraciones detalladas y los prototipos funcionales del objeto.

6.2 Maquetas

Las maquetas, según Brinck¹, son representaciones gráficas de la estructura de una página, utilizadas para mostrar la apariencia general, el concepto visual y el layout de un sitio. El término es una traducción de la voz inglesa *mockup*.

Éstas pueden utilizarse también para mostrar conceptos abstractos a las personas involucradas en el proyecto, para realizar pruebas de usabilidad preliminares, o para localizar errores en etapas tempranas del desarrollo, reduciendo con ello costos por posibles correcciones en etapas futuras.

Brinck² distingue dos etapas en la realización de las maquetas:

- **Maquetas de baja fidelidad:** Son bocetos burdos y maquetas en papel que representan la configuración general del sitio y sirven para descubrir problemas en la organización y el layout durante las etapas tempranas del diseño.
- **Maquetas de alta fidelidad:** Son maquetas digitales que tienen como finalidad mostrar en forma más detallada la apariencia visual y la estética del sitio, y son utilizadas en etapas posteriores del diseño.

6.2.1 Bocetos burdos

Los bocetos burdos, según Brinck³, son representaciones pequeñas y rápidamente elaboradas con la finalidad de desarrollar una amplia gama de ideas y conceptos de

1 BRINCK Tom, GERGLE Darren, WOOD Scott, *Designing web sites that work: Usability for the web*, Morgan Kaufmann Publishers, Estados Unidos, 2002, Pág. 216.

2 Ídem, Pág. 216.

3 Ídem, Pág. 217

diseño para la apariencia del sitio web. Graham⁴ los describe como dibujos creados para capturar rápidamente ideas en papel.

Hacer éstos bocetos es muy similar a realizar una lluvia de ideas (Brainstorming), una técnica para generar nuevas ideas y conceptos usada en muchas metodologías de diseño, y por tanto son elaborados de forma rápida, con papel y lápiz, y empleando de 20 segundos a un par de minutos.

La elaboración de bocetos burdos permite explorar, de forma rápida y poco costosa, distintos modelos e ideas para un sitio web. La principal característica de éstos es que deben mostrar de manera muy general la distribución de los elementos y no detalles como colores, tipografías o formas particulares de los objetos.

De acuerdo con Lazar⁵, una de las ventajas de estas representaciones es que el diseñador no tiene una actitud proteccionista al momento de criticar las propuestas, debido a que invirtió muy poco tiempo en su realización.

Una vez elaborada una considerable cantidad de éstos, al igual que en una lluvia de ideas, se eligen las mejores propuestas, eliminando aquellas similares; que no tengan relación con la finalidad del sitio, las características del usuario y las tareas que realizará o que resulten poco viables por limitaciones técnicas.

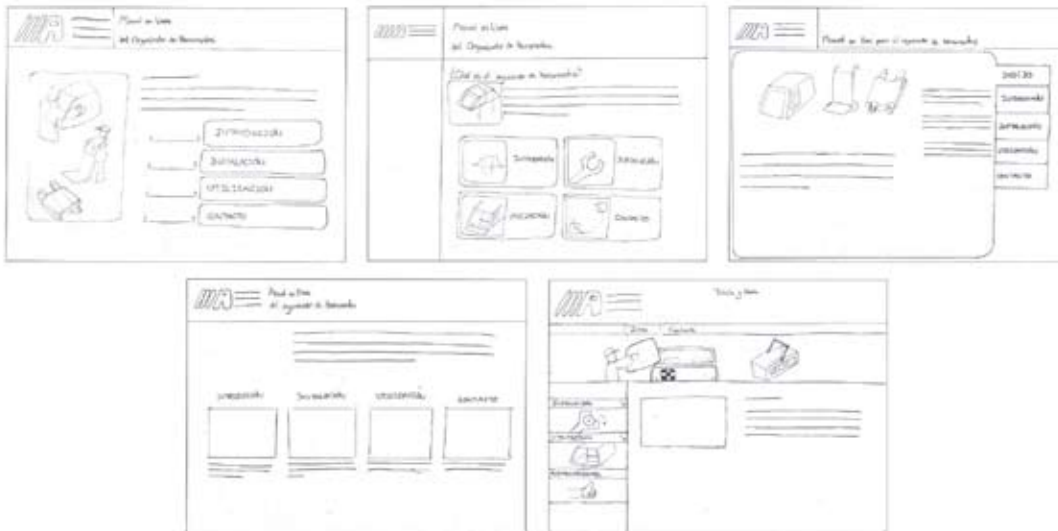


Imagen 6.1 Ejemplos de bocetos burdos.

6.2.2 Maquetas en papel

Son representaciones de una mayor calidad de los bocetos burdos elegidos. Éstas se elaboran en un tamaño similar al que tendrá la página final en pantalla, lo cual permite una comprensión más real del espacio disponible.

4 GRAHAM Lisa, *The Principles of Interactive Design*, Delmar Publishers, Estados Unidos, 1999. Pág. 12.
5 LAZAR Jonathan, *Web Usability: A user-centered design approach*, Addison Wesley, Estados Unidos, 2005, Pág. 95.

Las maquetas en papel cuentan con características más detalladas de la distribución y organización. En éstas es posible definir de forma más específica colores, distancias, agrupaciones y otros elementos gráficos como botones e íconos.

Tanto los bocetos burdos como las maquetas poseen la cualidad de que al ser presentadas a un cliente, pueden ayudar a mostrar en forma directa el concepto de diseño de un sitio, sin que éste centre su atención en detalles que no son importantes de considerar en etapas tempranas del desarrollo.



Imagen 6.2 Ejemplo de una maqueta en papel.

6.2.3 Maquetas digitales

Son las maquetas de mayor calidad y representan de forma muy cercana la apariencia final del sitio. Éstas se elaboran por computadora, ya sea en programas de dibujo vectorial (como Adobe Illustrator) o de edición de imagen (como Adobe Photoshop).

Debido a que son elaboradas por medios digitales, éstas permiten explorar y desarrollar de manera más precisa la distribución y arreglo de los contenidos, además de que se puede apreciar el tamaño y apariencia final de los objetos, las tipografías y los colores reales en pantalla.

Estas representaciones deben reservarse para etapas avanzadas en el desarrollo del proyecto, en parte, porque si son presentadas al cliente en una etapa inicial, es posible que éste observe solamente detalles (como colores, tipografías, tamaño de íconos) y no la estructura general que es la que tendrá mayor relevancia.



Imagen 6.3 Ejemplo de una maqueta digital.

Una de las ventajas de las maquetas digitales es que pueden modificarse rápidamente si algún cambio es necesario o si se desea hacer distintas variantes de una misma propuesta, pues sólo se necesita cambiar los atributos de los objetos en el programa de origen. Este proceso sería más tardado de realizar si se trabajara en papel, pues habría que dibujar cada maqueta nuevamente.

6.2.4 Selección de las páginas a representar

Dibujar cada una de las páginas de un sitio web usando maquetas resultaría poco conveniente, por eso es necesario decidir qué páginas serán representadas utilizando esta técnica. Brinck⁶ propone algunos criterios para seleccionar éstas:

- Páginas que tengan mucha información.
- Las páginas que serán más visitadas por los usuarios.
- Páginas que por su contenido puedan presentar problemas de diseño, por ejemplo, aquellas que involucran un procedimiento o tarea complicada.
- Aquellas que son críticas para alcanzar procesos cruciales.

6.2.5 Proceso de elaboración

Brinck⁷ propone esta serie de pasos para elaborar bocetos burdos y maquetas en papel.

1. Elaborar bocetos burdos y elija los mejores.
2. Escoger uno de los bocetos burdos y dibújelo nuevamente con aquellos elementos que desea mostrar.
3. Para iniciar con las maquetas en papel, dibujar los límites de la página en dimensiones o proporciones cercanas a la de la página final.
4. Dividir la página con líneas de acuerdo con las secciones que aparecerán en pantalla (área de navegación, encabezados, pies y áreas de contenido).
5. Colocar elementos como gráficos, logotipos, etiquetas, títulos y elementos de navegación, en escalas y proporciones similares a las esperadas.
6. Agregar color a la página.
7. Colocar líneas horizontales que simulen el texto del contenido.
8. Refinar los pequeños detalles.

Se pueden emplear técnicas rápidas que faciliten la representación. Por ejemplo, colocar una sombra negra a los botones o mapas de imagen ayuda a distinguir entre aquellos elementos a los que se les puede dar clic y a los que no.

Si en esta etapa no se conoce la apariencia final de las imágenes, éstas pueden ser reemplazadas con bocetos rápidos o con cuadros con diagonales atravesadas que muestren el espacio real que ocupará la imagen final.

6 BRINCK Tom, GERGLE Darren, WOOD Scott, *Designing web sites that work: Usability for the web*, Morgan Kaufmann Publishers, Estados Unidos, 2002, Pág. 220.

7 Ídem, Págs. 227 a 230.

6.3 Prototipos

Una vez realizadas las maquetas, la siguiente etapa es el desarrollo de prototipos. Los prototipos son representaciones más detalladas y consisten por lo regular en un conjunto de maquetas agrupadas de acuerdo con una tarea específica o con el funcionamiento general del sitio.

Su finalidad es revisar aspectos como el layout, la arquitectura de la información y el aspecto visual, además de evaluar el proceso que realizaría el usuario para completar una tarea y la interacción que tendría con el sitio. También pueden ser utilizados para realizar pruebas de usabilidad.

Según Graham⁸, el prototipo de un documento interactivo puede ser parcialmente funcional y estar constituido tan sólo por elementos de navegación y unas cuantas ligas funcionales; o en etapas posteriores, por pantallas y elementos de interacción finales con una funcionalidad completa. Brinck⁹ identifica tres variedades de prototipos: Storyboards, Wireframes y Prototipos de alto acabado.

6.3.1 Storyboards

Un *storyboard*¹⁰ es una secuencia de las pantallas que visualizará el usuario al navegar por el sitio mientras realiza una tarea. Éstos se conforman por un conjunto de maquetas (en papel o digitales) ordenadas de acuerdo con un proceso determinado. Graham¹¹ los define como documentos visuales que representan el estilo, distribución, acción, navegación e interactividad en cada pantalla del documento.

Los *storyboard* en papel tienen la ventaja de que pueden ser corregidos de manera muy rápida, así como fotocopiados, cortados o aumentados con nuevos contenidos, esto resulta conveniente si se realizan pruebas de usabilidad. Los *storyboard* digitales tienen una apariencia más real y sus correcciones también son rápidas pero deben realizarse desde el programa en que fueron creados e imprimirse.

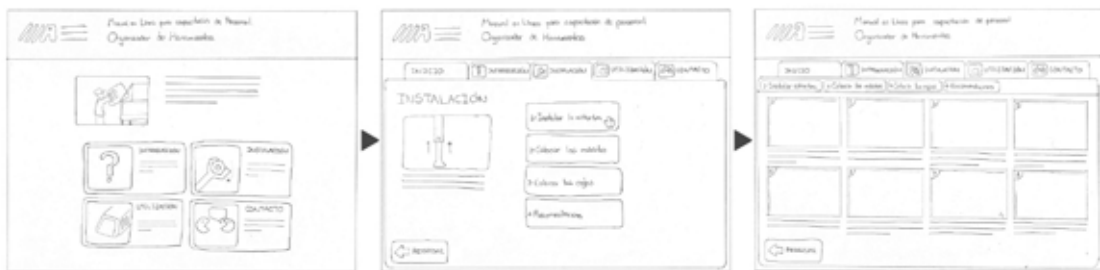


Imagen 6.4 Ejemplo de un storyboard.

8 GRAHAM Lisa, *The Principles of Interactive Design*, Delmar Publishers, Estados Unidos, 1999. Pág. 16.

9 BRINCK Tom, GERGLE Darren, WOOD Scott, Op. cit., Pág. 238.

10 La traducción al español de este término es Argumento ilustrado, Secuencia Gráfica o Guión gráfico, pero el nombre inglés es utilizado con mayor frecuencia.

11 GRAHAM Lisa, Op. cit., Pág. 15.

6.3.2 Wireframes

Un *wireframe*¹² es en una versión simplificada del sitio web que solamente consta del texto y ligas a otras páginas, por lo general sin imágenes. Su principal función es evaluar la navegación y la arquitectura del sitio.



Imagen 6.5 Ejemplo de un wireframe.

6.3.3 Prototipos de alto acabado

Estos prototipos son versiones casi finales del sitio web, su implementación puede resultar muy costosa y por ello sólo se utilizan para sitios muy grandes o complejos, que requieren la evaluación de procesos específicos como utilizar bases de datos o realizar compras en línea.



Imagen 6.6 Ejemplo de un prototipo de alto acabado.

¹² La traducción al español de éste término es Modelo de alambre, Esquema o diseño funcional de la interfaz, o Diseño esquemático, pero el nombre inglés es utilizado con mayor frecuencia.

6.4 Maquetas y prototipos para el sitio web básico

De acuerdo con la metodología explicada, primero deben realizarse las maquetas, ya sea en forma de bocetos burdos, maquetas en papel o digitales, y posteriormente éstas se agrupan para describir el proceso de trabajo y formar los storyboards, o se usan como referencia para la creación de wireframes y prototipos de alto acabado.

Debido a las características particulares del caso de estudio, se requirió prestar mayor atención, al momento de crear las propuestas, a la forma en que la información era presentada y al sistema de navegación entre páginas.

Por tanto se decidió combinar la elaboración de bocetos burdos con la creación de *storyboards*. Es decir, que los bocetos burdos no se realizarían en forma individual para pantallas específicas, si no que se elaborarían en conjunto de manera que representaran el proceso que seguirá el usuario para consultar la información.

Entonces cada propuesta que se realizó constaba de tres pantallas, una por cada nivel de información. La primera correspondía a la página de inicio, la segunda a una de las tres secciones principales (instalación, almacenamiento o accesorios) y la tercera mostraba el contenido de una lección.

El objetivo de esto fue que en las propuestas creadas se consideraran aspectos de gran importancia, como la forma en que los contenidos del manual serán mostrados o el sistema y los elementos para la navegación; de modo que todas las pantallas del sitio tuvieran sencillez y consistencia y que para el usuario, el proceso de visitar el sitio fuera lo más claro y simple posible.

6.4.1 Bocetos burdos para el sitio web básico

El proceso inició con la realización de distintas propuestas tomando como referencia la arquitectura de la información desarrollada en el capítulo anterior. Como se describió en el apartado anterior, estos bocetos burdos se hicieron más detallados de lo que normalmente son pues había que considerar aspectos como el limitado espacio en pantalla (resolución de 800 x 600 px, sin desplazamiento vertical).

Otros de los aspectos que se consideraron fueron: el tamaño de las imágenes; el espacio disponible para el texto, la barra y los botones de navegación; así como la consistencia y coherencia de los elementos al pasar de una pantalla a otra.

Una vez realizadas las propuestas, éstas fueron revisadas. Se eliminaron aquellas que no resultaban del todo claras o cuyos conceptos podrían ser confusos para el usuario y se escogieron las tres mejores para evaluarlas de manera más cuidadosa. Estas tres propuestas se muestran en la siguiente tabla.

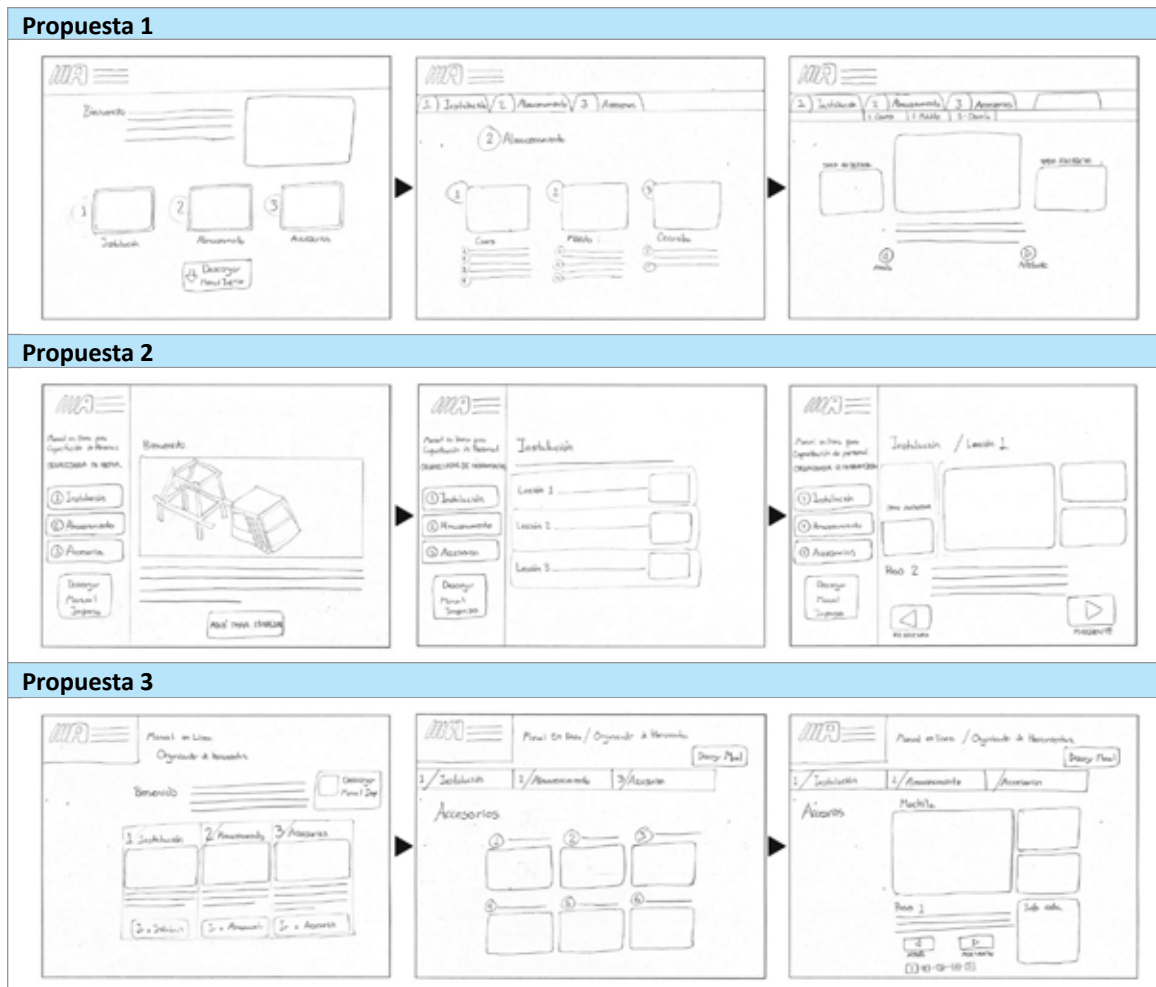


Tabla 6.1 Bocetos burdos elegidos para el sitio web básico.

Los criterios a evaluar fueron la consistencia, el layout, el sistema de navegación y la forma en que se mostraban los contenidos. Además se tomaron en cuenta algunos de los requerimientos establecidos en el Capítulo 3. Se establecieron valores del 1 al 5, siendo 5 la calificación más alta.

Requerimientos	Prop. 1	Prop. 2	Prop. 3
Sistema de navegación comprensible	4	4	4
Sistema de navegación consistente	3	4	3
Jerarquía visual clara	4	3	3
Layout ordenado	4	4	4
Presentación de los contenidos	5	4	4
Transición clara de una pantalla a otra	3	4	3
Consistencia visual general	4	5	4
Calidad visual y estética	3	4	3
Total	30	32	29

Tabla 6.2 Evaluación de las propuestas para el sitio web básico.

6.4.2 Maquetas en papel para el sitio web básico

La propuesta elegida fue dibujada nuevamente en forma más detallada. Se agregaron también los colores a utilizar en botones, fondos y títulos. Estas maquetas fueron digitalizadas para servir como referencia durante la creación de las maquetas digitales.

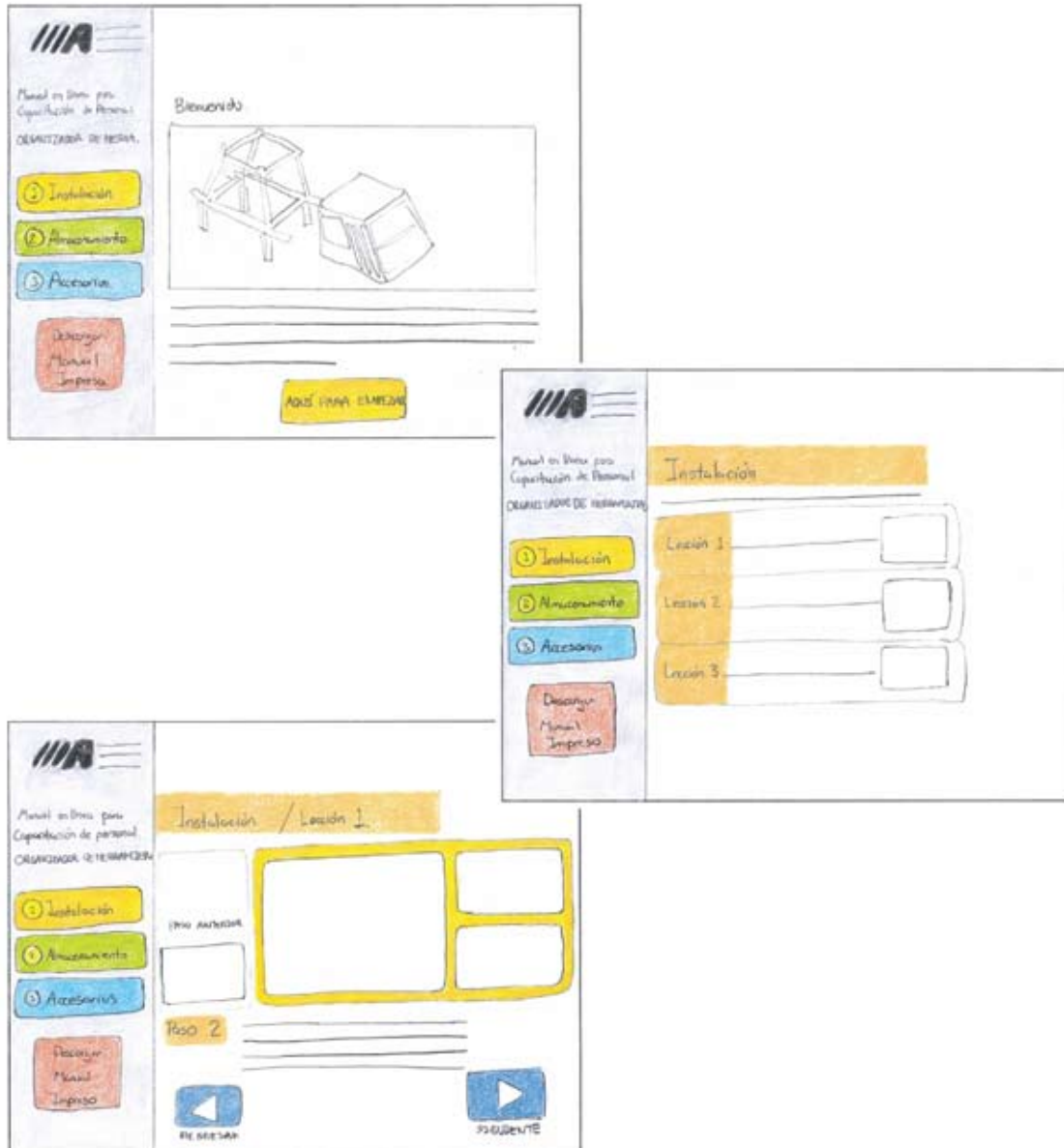


Imagen 6.7 Maquetas en papel para el sitio web básico.

6.4.3 Maquetas digitales para el sitio web básico

Estas maquetas fueron realizadas utilizando el programa de dibujo vectorial Adobe Illustrator. La resolución final utilizada fue de 755 x 400 px (800 x 600 px), considerando el espacio que la barra del navegador utilizaría así como la barra de desplazamiento vertical.

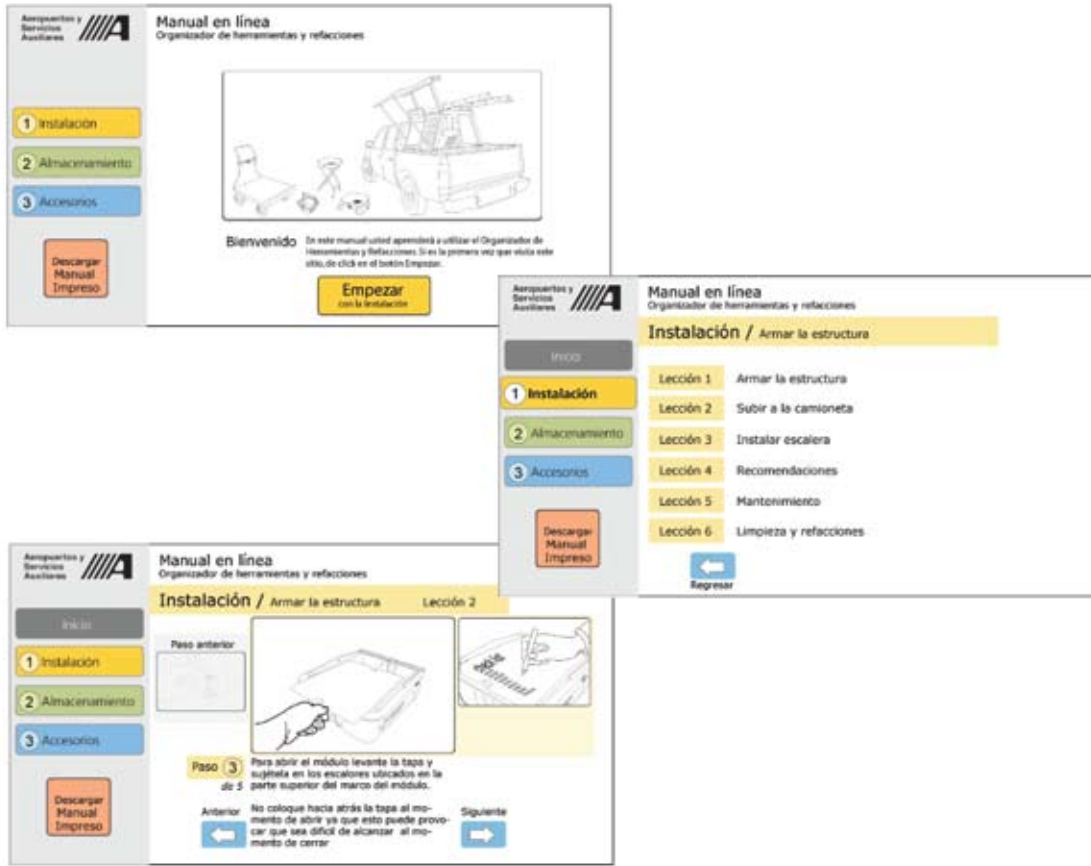


Imagen 6.8 Maquetas digitales para el sitio web básico.

6.4.4 Descripción de la propuesta final para el sitio web básico

La propuesta final está formada por dos zonas principales: la zona de navegación (con fondo gris) donde se ubica la barra de navegación principal, y la zona de contenidos (con fondo blanco) donde se muestra la información sobre las lecciones.

En la parte superior de la zona de navegación se encuentra el logotipo de la empresa. Se respetaron las áreas restrictivas establecidas en el Manual de Identidad de ASA así como el uso de colores corporativos para el emblema y el fondo.

Debajo del logotipo se encuentra la barra de navegación principal, formada por cuatro botones: Inicio, Instalación, Almacenamiento y Accesorios. El primer botón lleva a la página de inicio mientras que los otros tres conducen a secciones homónimas donde se encuentran las lecciones del manual.

Los colores elegidos para las tres secciones de contenidos (amarillo, verde y azul) son similares a los utilizados en la señalización creada para organizar las herramientas y refacciones. El objetivo de utilizar estos colores era tanto lograr consistencia en la imagen del proyecto como identificar a cada sección con un color propio.

Esta zona es completada con un botón de color naranja que sirve para descargar de forma directa el manual impreso. Al colocar el botón en esta zona, éste permanece visible en todo momento para el usuario, de modo que puede realizar la descarga sin importar el lugar de la página en que se encuentre.

La zona de navegación permanece en la misma posición a lo largo de toda la página, de modo que el usuario pueda familiarizarse con su utilización y sea un elemento de referencia durante la navegación.

La información de la zona de contenidos varía dependiendo del nivel de información en que el usuario se encuentre. En la página de inicio se muestra una imagen con todos los elementos del sistema junto con un texto de bienvenida y un botón llamado Empezar. Este botón lleva a la sección de Instalación, sugiriendo con esto al usuario el orden en que la información debe ser revisada.

En el segundo nivel de información, correspondiente a las secciones de Instalación, Almacenamiento y Accesorios, se muestra el título de la sección y una lista con las lecciones que contiene. Las lecciones se presentan de acuerdo con el orden esperado de lectura, pero el usuario tiene libertad para acceder a cualquiera de ellas.

En el tercer nivel de información, que corresponde al contenido de las lecciones, el título de la sección permanece en la misma posición y se añade el número y nombre de la lección en que el usuario se encuentra.

Cada lección está formada por una serie de pasos o pantallas. En el centro de la página se muestra la imagen principal para ese paso, así como una o dos imágenes secundarias a la derecha dependiendo de la información. A la izquierda se coloca una pequeña imagen del paso anterior, de modo que el usuario pueda recordar el orden de la información consultada.

Debajo de las imágenes están las instrucciones escritas en pequeños párrafos. Junto al texto aparece una imagen que indica el número de paso en que el usuario se encuentra y el número total de pasos que conforman la lección.

Dos botones azules llamados Anterior y Siguiente, ubicados en la parte inferior de la página, permiten navegar en forma lineal a través de los pasos y las lecciones. El usuario puede entonces elegir entre consultar las lecciones de una sección de principio a fin con estos botones o visitar una lección específica y regresar a la lista de lecciones o a la página de inicio con los botones de la barra de navegación principal.

Los paneles utilizados para los títulos y para agrupar las imágenes en cada lección tienen el mismo color de la sección en que se encuentra dicha lección. La finalidad es que el usuario pueda tener una referencia visual de la sección en que se encuentra por medio del color utilizado, por ejemplo amarillo para Instalación.

6.5 Maquetas y prototipos para el sitio web multimedia

La metodología para crear las maquetas y prototipos para este sitio es similar a la utilizada en el básico. Se combinó la elaboración de bocetos burdos con la de *storyboards*.

6.5.1 Bocetos burdos para el sitio web multimedia

Para la creación de los bocetos burdos se consideró la misma arquitectura de la información utilizada en el sitio web básico, pero se buscó crear un concepto diferente para la navegación y la presentación de los contenidos. Se tomaron en cuenta nuevos aspectos, además de los utilizados para el sitio web básico, como la forma y grado de interacción del usuario durante la navegación y el aprovechamiento y la utilización de medios como las animaciones y el audio.

Una vez realizadas las propuestas, éstas fueron revisadas. Se eliminaron aquellas que no resultaban del todo claras o cuyos conceptos podrían ser confusos para el usuario y se escogieron las tres mejores para evaluarlas de manera más cuidadosa. Estas tres propuestas se muestran en la siguiente tabla.

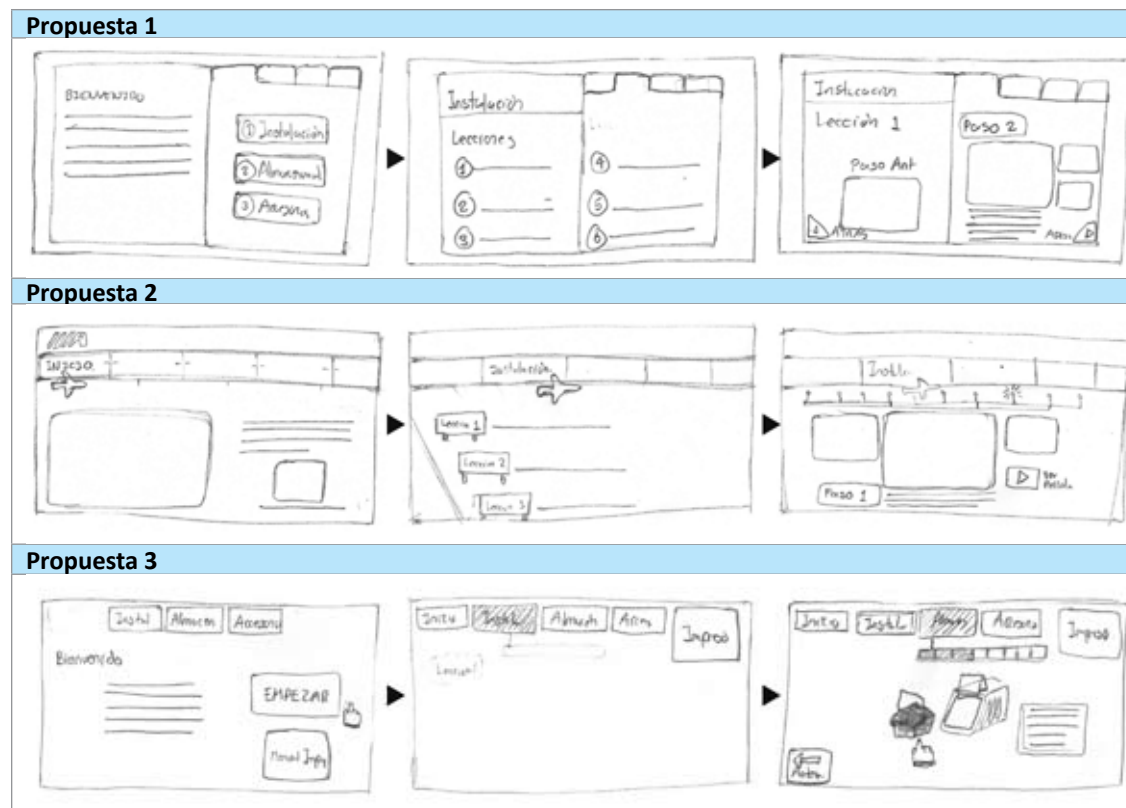


Tabla 6.3 Bocetos burdos elegidos para el sitio web multimedia.

Los criterios a evaluar fueron los mismos utilizados para el sitio web básico, pero se agregó uno relacionado con la originalidad y utilización de los elementos multimedia. Se establecieron valores del 1 al 5, siendo 5 la calificación más alta.

Requerimientos	Prop. 1	Prop. 2	Prop. 3
Sistema de navegación comprensible	3	3	4
Sistema de navegación consistente	3	4	3
Jerarquía visual clara	3	4	4
Layout ordenado	4	4	3
Presentación de los contenidos	3	4	4
Transición clara de una pantalla a otra	4	3	3
Consistencia visual general	4	3	3
Calidad visual y estética	2	4	4
Elementos multimedia	3	4	5
Total	29	33	33

Tabla 6.4 Evaluación de las propuestas para el sitio web multimedia.

6.5.2 Maquetas en papel para el sitio web multimedia

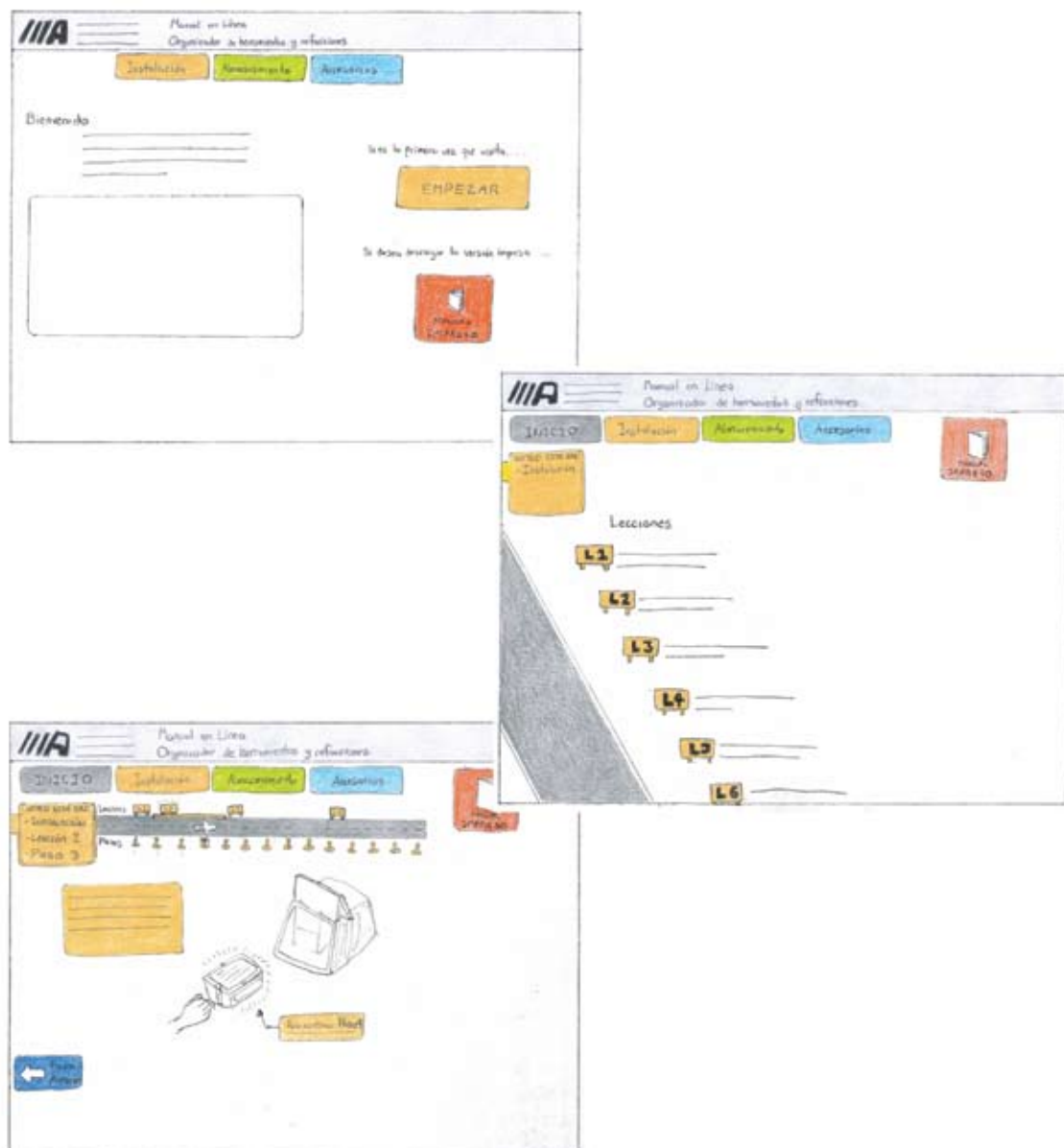


Imagen 6.9 Maquetas en papel para el sitio web multimedia.

Debido a que dos propuestas obtuvieron la misma puntuación se decidió crear una tercera propuesta que reuniera los elementos más destacados de ambas. A esta propuesta dibujada en forma más detallada se agregaron colores similares a los usados en el sitio web básico para botones, fondos y títulos. Estas maquetas fueron digitalizadas para servir como referencia durante la creación de las maquetas digitales.

6.5.3 Maquetas digitales para el sitio web multimedia

Estas maquetas fueron realizadas utilizando el programa de dibujo vectorial Adobe Illustrator. La resolución final utilizada fue de 755 x 400 px (800 x 600 px), considerando el espacio que la barra del navegador utilizaría así como la barra de desplazamiento vertical.

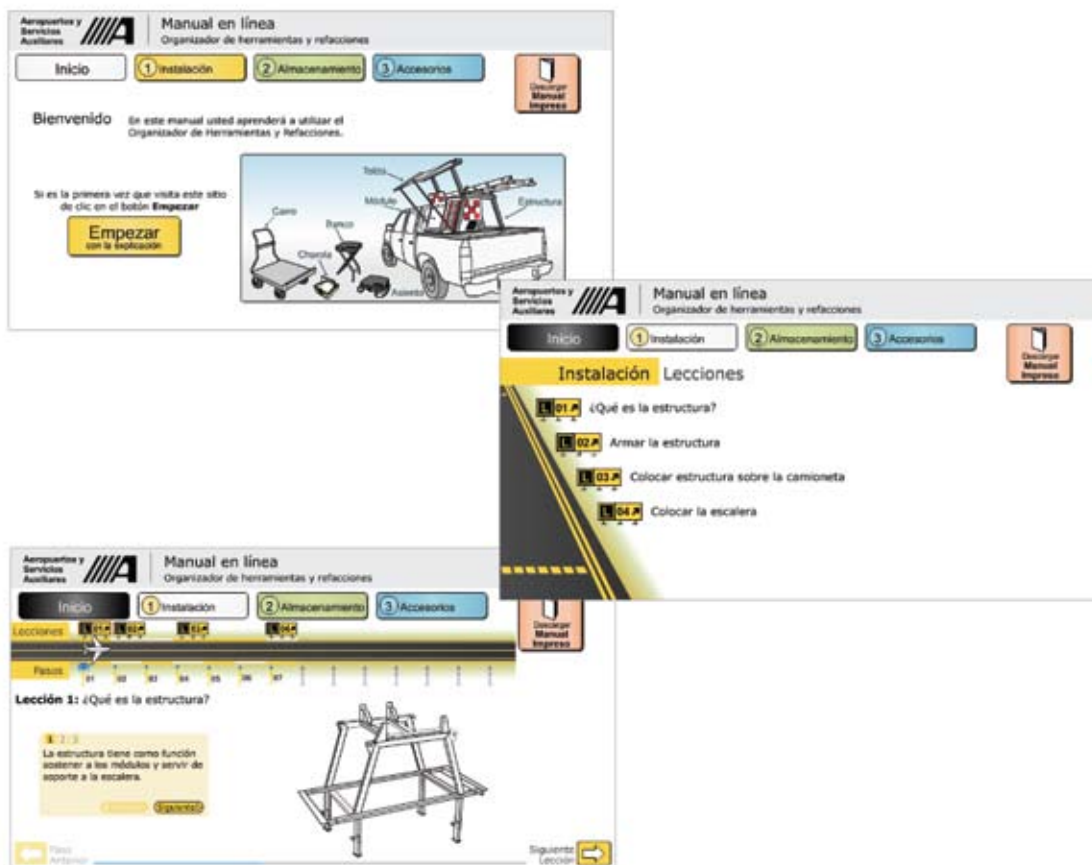


Imagen 6.10 Maquetas digitales para el sitio web multimedia.

6.5.4 Descripción de la propuesta final para el sitio web multimedia

La propuesta final tiene una barra de navegación similar a la del sitio web básico, pero en este caso es horizontal en vez de vertical. El primer elemento que aparece es un panel de color gris que incluye tanto el logotipo de la empresa como el nombre de la página. Para el logotipo se respetaron las áreas restrictivas establecidas así como el uso de colores corporativos para el emblema y el fondo.

Inmediatamente después aparecen los botones de la barra de navegación principal (Inicio, Instalación, Almacenamiento y Accesorios), así como el botón para descargar el manual impreso. Estos elementos aparecen en la misma posición a lo largo de toda la página, de modo que el usuario se familiarice rápidamente con su uso.

La página de inicio es también similar a la del sitio web básico. Incluye una ilustración con todos los elementos del sistema, un mensaje de bienvenida, así como el botón Empezar que lleva al usuario a la lista de lecciones en la sección de Instalación.

En el segundo nivel de información, correspondiente a las secciones de Instalación, Almacenamiento y Accesorios, se muestra el título de la sección y una lista con las lecciones que contiene. Las lecciones se muestran también con el orden esperado de lectura, pero adicionalmente se creó una propuesta visual distinta para presentarlas.

La propuesta visual consiste en un gráfico que simula una pista de aterrizaje, mientras que los números de lección son representados dentro de gráficos semejantes a las lámparas utilizadas en las pistas. El objetivo de utilizar estos elementos es crear un contexto en el que el usuario pueda sentirse familiarizado y cómodo.

Con este mismo concepto se creó la navegación secundaria utilizada en el tercer nivel de información. Ésta consiste también en una pista, pero mostrada desde una vista superior. En la parte superior de la pista se muestran las lámparas con el número de la lección mientras que en la parte inferior se representa cada uno de los pasos que conforman las lecciones con una lámpara LED.

La idea es que un avión que aparece al inicio de la pista avance a lo largo de ésta conforme el usuario revisa los contenidos. De esta forma el usuario puede apreciar su avance en relación con las lecciones y pasos que conforman cada sección, sugiriendo con esto la consulta secuencial de la información.

El usuario también puede acceder rápidamente a las distintas lecciones y pasos de una sección por medio de las lámparas que funcionan como botones, de modo que también tiene libertad para buscar o consultar información específica.

En el tercer nivel de información, el concepto utilizado para presentar la información es el de un escenario en blanco en el cual los contenidos aparecen poco a poco. El texto es el primer elemento en aparecer, en forma de pequeños párrafos dentro de paneles de color. Inmediatamente después aparecen en el escenario los gráficos animados que muestran de forma más detallada los procesos de trabajo.

Debido a que el espacio destinado a los gráficos es mayor que el del texto, es necesario navegar a través de éste por medio de dos botones llamados Anterior y Siguiente. Un segundo par de botones colocados en los extremos de la página permiten al usuario desplazarse linealmente a través de los distintos pasos y lecciones.

Por último, una barra de color gris muestra el avance de la animación, cambiado gradualmente a color azul de modo que el usuario pueda saber en qué momento las animaciones han terminado y puede avanzar al siguiente paso.

6.6 Conclusiones del capítulo

En esta etapa se crearon las propuestas para la apariencia del sitio. El proceso inició con la realización de bocetos y culminó con la construcción de las maquetas digitales.

Elaborar bocetos burdos inicialmente permitió realizar un gran número de propuestas para el sitio en poco tiempo, de modo que el proceso creativo se desarrollara con libertad y rapidez, del mismo modo que ocurre en una lluvia de ideas o en una sesión de bocetaje. Posteriormente las mejores propuestas fueron elegidas y evaluadas.

Es importante señalar que este proceso fue consecuencia de las etapas previas en el trabajo, es decir, que no se realizó ningún boceto sino hasta que se hubo investigado, conocido al usuario, creado los contenidos y determinado la estructura del sitio.

Como resultado de esto las propuestas desarrolladas para ambos sitios web están centradas en el usuario y sus necesidades, y no determinadas solamente por valores estéticos o de diseño.

7. Producción

7.1 Producción del sitio web básico

7.1.1 Creación de las retículas

Una vez creadas las maquetas digitales de la propuesta final es posible iniciar con el proceso de producción del sitio web. Para este caso el programa de origen en el que se creará el sitio es Adobe® Dreamweaver®. Este programa permite crear páginas web ya sea utilizando código HTML o desde una vista de diseño que permite visualizar y modificar directamente la apariencia final del documento.

El primer paso a realizar fue la creación de la retícula. Para esto se trazaron líneas verticales y horizontales sobre las maquetas digitales utilizando Adobe® Photoshop®. Las líneas representaban los ejes que formarían la retícula.

Al trazar los ejes debe cuidarse que la retícula sea lo más regular posible y tratar de encontrar ejes comunes entre distintos objetos. Las imágenes deben delimitarse a las áreas mínimas posibles de modo que su peso también sea mínimo.

Ya establecidos los ejes, se midió la distancia en píxeles entre ellos para determinar las medidas que se utilizarán en el trazado. En esta etapa es posible crear un bosquejo rápido en lápiz y papel de la retícula que sirva para visualizar la apariencia de esta.

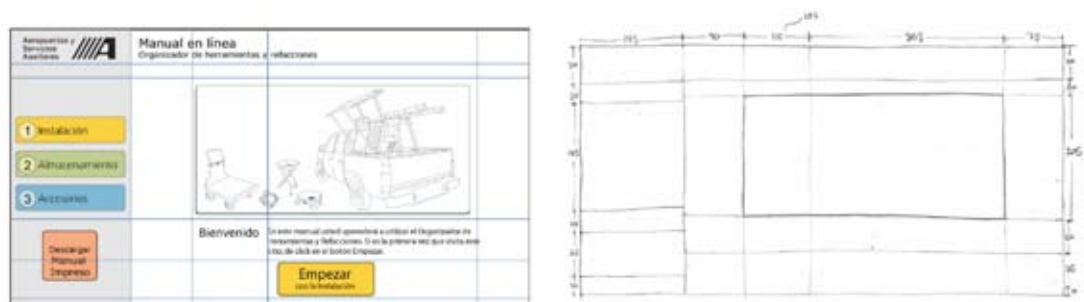


Imagen 7.1 Maqueta digital con ejes y bosquejo de la retícula para la página de inicio.

El siguiente paso es crear la retícula por medio de tablas en Dreamweaver. Como ya se ha mencionado la ventaja de utilizar tablas es que el contenido permanece siempre en la misma posición y el layout de la página no se altera si la ventana del navegador cambia de tamaño. En este caso el uso de tablas también ayuda a crear las páginas de forma rápida y sistemática.

Este proceso se repitió para los otros dos niveles de la información que corresponden a las secciones principales y a las páginas de lecciones. A continuación se muestran también los bosquejos y las retículas finales para estas pantallas.

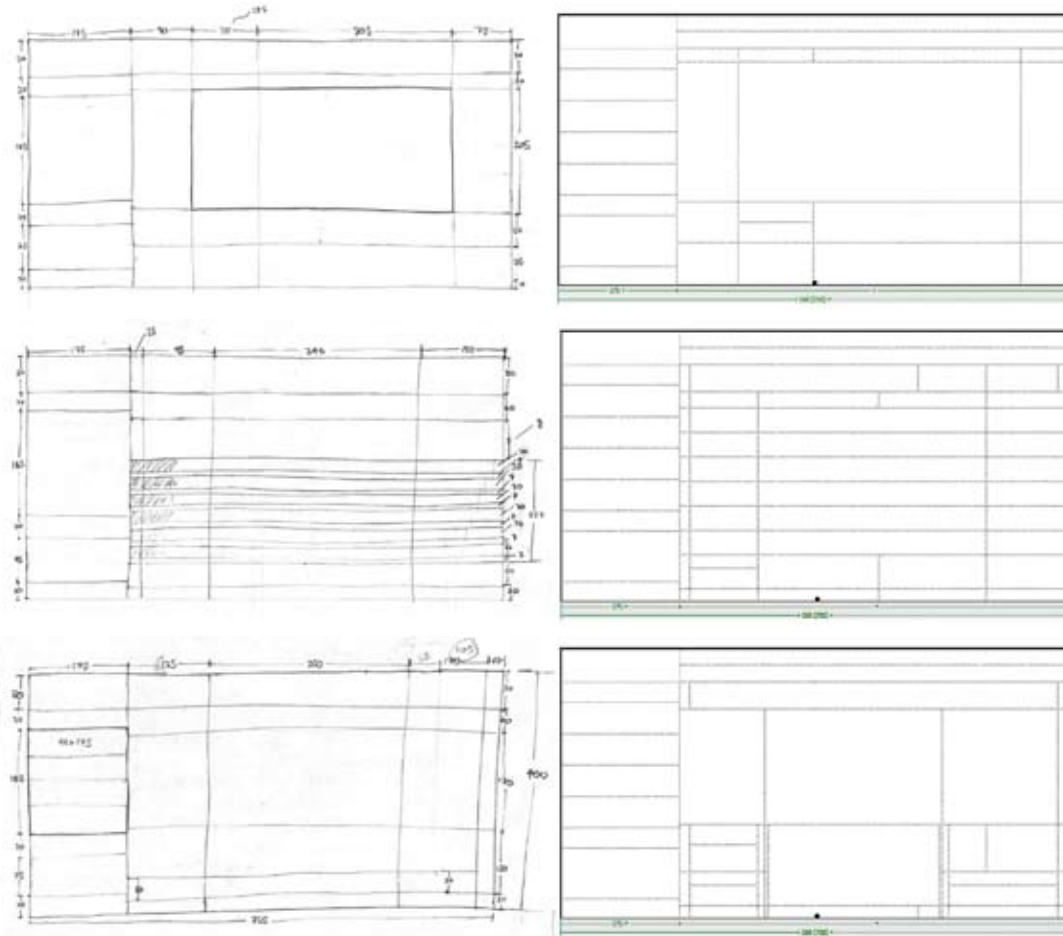


Imagen 7.2 Bosquejos de la retículas y retículas finales para la página de inicio, página de secciones y página de lecciones.

Modificar la estructura y apariencia de las tablas puede ser difícil en muchas ocasiones, ya que éstas parecen modificarse de forma diferente a los deseos del usuario. Algunas recomendaciones al trabajar con tablas son:

- Si la estructura del sitio es muy compleja es preferible trazar toda la retícula como una cuadrícula y posteriormente combinar celdas o dividir las conforme sea necesario. Por ejemplo, en la retícula para la página de inicio, el espacio destinado a contener la imagen con los elementos del sistema es resultado de la combinación de dos celdas.
- Si existen ejes secundarios que no coinciden con los principales o que resultan difíciles de trazar es posible utilizar tablas secundarias. Por ejemplo, la mayoría de los ejes de la zona de navegación no están alineados con los de la zona de contenidos. Esto se pudo lograr gracias a que la zona de contenidos fue creada en una retícula independiente, la cual está contenida dentro de la retícula principal en la que se encuentra la zona de navegación.

- En ocasiones agregar una imagen de mayor tamaño al requerido, borrar un elemento o introducir un bloque muy grande de texto puede alterar el tamaño de las celdas y con ello las dimensiones y apariencia de toda la tabla. Por tanto es necesario revisar constantemente que la tabla conserve sus proporciones. Dreamweaver cuenta con una opción para revisar la apariencia de la página desde el navegador web la cual es útil para esta tarea.

7.1.2 Creación de las páginas modelo

Una vez creadas las retículas la siguiente tarea era crear tres páginas modelo para la página de inicio, la página de sección y la página de lección, es decir, una por cada nivel de interacción. El objetivo es que estas páginas modelo pudieran ser modificadas (cambiando texto e imágenes) para crear en forma sistemática el resto de las páginas.

El primer paso fue introducir el texto. La fuente elegida para todos los textos del sitio fue Verdana debido a su buena legibilidad en pantalla. El tamaño de fuente para las instrucciones escritas fue de 11.5 puntos; para el título de sección, el número y el nombre de la lección se utilizaron tamaños de punto de 21, 18 y 14 respectivamente. Para el resto del texto en pantalla el tamaño de fuente fue de 12 puntos.

Es recomendable utilizar texto en la mayor cantidad de elementos posible ya que como se ha mencionado, su peso es menor y es más fácil y rápido de editar que el texto como imagen.

También se cambió el color de fondo a las celdas que lo requerían. Por ejemplo, la zona de navegación, el panel del título de la lección y el panel con las instrucciones escritas se crearon por este medio. Cambiar el color del fondo en vez de utilizar una imagen con color sólido ayuda también a reducir el peso total de la página, ya que almacenar el comando que cambia el color requiere menos espacio que una imagen.

La siguiente etapa en el proceso de producción es la creación de las imágenes a utilizar. Para este caso es necesario elaborar los botones, las instrucciones visuales y las imágenes complementarias. Los gráficos fueron dibujados o modificados utilizando Adobe Illustrator y eran exportados a Adobe® Photoshop® al momento de guardarlos.

Todas las imágenes fueron creadas en las dimensiones precisas dependiendo del espacio ocupado en pantalla, con una resolución de 72 ppi y optimizadas para web utilizando Adobe® Photoshop®. Dependiendo de las características de cada imagen se eligió entre los formatos JPEG o GIF, la finalidad era reducir el peso al mínimo pero garantizando una buena calidad de imagen.

Los botones fueron creados con el formato JPEG debido a que contienen degradados. Además se creó una segunda versión para cada uno correspondiente al estado sobre, de forma que resulte más fácil para el usuario identificar aquellos elementos sobre los que puede hacer clic.



Imagen 7.3 Ejemplos de botones en estado y sobre.

Para las instrucciones visuales se eligió el formato GIF debido a la limitada paleta de colores utilizada (negro, blanco, rojo y el color del panel según la sección). De esta manera el peso de cada archivo es muy pequeño, pues la información requerida para almacenar estos colores es mínima y se obtiene una buena calidad de imagen.

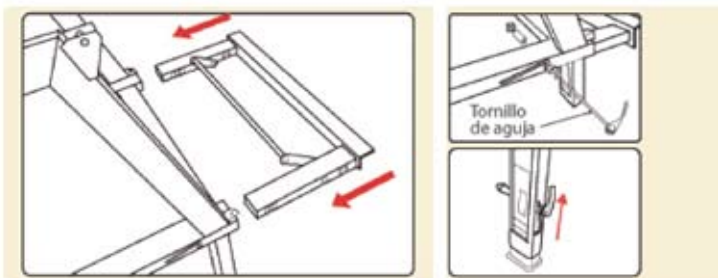


Imagen 7.4 Ejemplo de las instrucciones visuales para un paso.

Para el resto de imágenes se utilizó un criterio similar a los dos casos ya mencionados, tratando siempre de reducir al mínimo el peso de la imagen. Este tratamiento puede parecer laborioso e innecesario, pero el resultado final será un sitio web con cortos tiempos de descarga.

Después de insertar las imágenes, el último paso para la creación de las páginas modelo fue habilitar los textos e imágenes que servirían como enlaces o ligas.

Gracias al uso de las páginas modelo resulta sencillo crear en forma sistemática el resto de las páginas. Basta con modificar los textos como instrucciones escritas, títulos o indicaciones; imágenes como instrucciones visuales y el color de paneles y celdas dependiendo de la sección. Por último se guardan los cambios del documento HTML con el nombre correspondiente y se repite el proceso.

De esta forma se crearon los 34 pasos que conforman las 15 lecciones del manual en línea. En este caso, el uso de una retícula no solamente ayudó a crear orden y consistencia en el sitio, sino también a crear las páginas de forma fácil y ordenada.

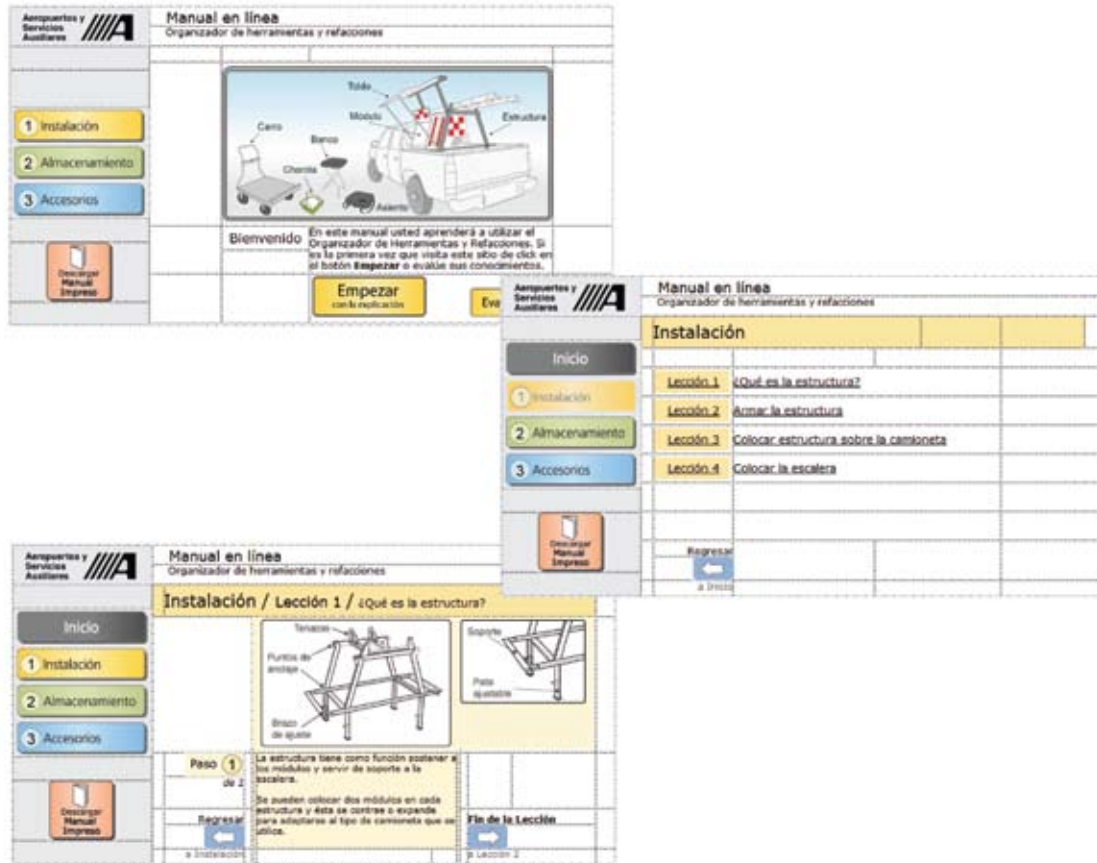


Imagen 7.5 Páginas modelo.

El orden en que los contenidos deben ser creados e insertados dentro del sitio no es un proceso secuencial y ordenado. En este caso se presentaron de esta forma para describir la manera en que fueron elaborados y las consideraciones que se tomaron, pero el proceso en realidad es más flexible y no sigue un orden definido.

Este proceso puede ser comparado con armar un rompecabezas en el que las piezas se van ensamblando poco a poco mientras se encuentra la relación entre ellas, en un orden no establecido. Del mismo modo al crear una página es necesario ajustar y modificar los contenidos respecto layout o apariencia de la página. Además, como en el caso de los bordes de un rompecabezas, hay contenidos que son más fáciles de crear que otros.

7.1.3 Descripción del sitio web final

La apariencia del sitio web final es muy cercana a la de las maquetas digitales. La zona de navegación permanece igual salvo que se mejoró la apariencia de los botones. La página de inicio y las de sección tampoco tienen cambios importantes.

Las páginas de lección tuvieron algunos pequeños cambios para facilitar la navegación al usuario. Por ejemplo, en la barra de título se cambió el orden de la información de modo que ahora aparece primero el nombre de la sección, seguido del número de

la lección y el título de la lección. El objetivo es que el usuario pueda visualizar la ruta que ha seguido para llegar a la página en que se encuentra.

A los botones Anterior y Siguiente se les agregó información adicional que indica hacia donde se dirigen los botones en cada página utilizando texto, de esta forma el usuario puede saber con certeza a qué página lo conducirá el botón y comprender la forma en que avanza a lo largo de las lecciones.

El botón Empezar también fue modificado. Debido que éste conducía al mismo lugar que el botón Instalación, su función podría resultar confusa para los usuarios. Para solucionar esto se creó una página secundaria a la que lleva el botón y que contiene una pequeña explicación de la información que cada sección contiene. De modo que esta página intermedia funciona como un breve tutorial sobre las secciones del sitio.

Además, durante la producción del sitio se contempló la posibilidad de incluir una sección de auto evaluación. El objetivo principal de ésta sección no es evaluar los conocimientos aprendidos por el usuario sino reforzar aquellos que son de importancia.

Para esto se crearon preguntas relacionadas con etapas o procesos importantes para el correcto uso del Organizador de Herramientas y Refacciones. Se eligieron cinco preguntas por cada sección y se creó una página modelo para mostrar las preguntas.

El funcionamiento de la evaluación es sencillo. El usuario puede elegir entre dos posibles respuestas. Si elige el botón con la respuesta correcta es llevado a una página que le indica que su respuesta fue correcta, por el contrario si la respuesta fue incorrecta, será llevado a una página que le indique su error.

No importando cuál sea la respuesta, el usuario recibirá retroalimentación, por medio de un texto y una imagen que expliquen porqué su respuesta fue correcta o incorrecta. Como ya se mencionó el objetivo principal no es evaluar al usuario, sino reforzar aquella información que es importante.

Al final de cada sección, el usuario puede elegir entre ir a la siguiente sección o realizar la evaluación de la sección en la que se encuentra. En caso de que el usuario no consulte la información de manera secuencial también puede revisar las evaluaciones por medio de un botón incluido en la página de inicio.

7.2 Producción del sitio web multimedia

7.2.1 Creación de los archivos plantilla

El programa de origen para el sitio web multimedia será Adobe® Flash®, pues permite crear contenidos multimedia o interactivos con facilidad. Existen algunas diferencias entre el contexto de trabajo de Flash y el contexto HTML las cuales serán explicadas a lo largo de este apartado.

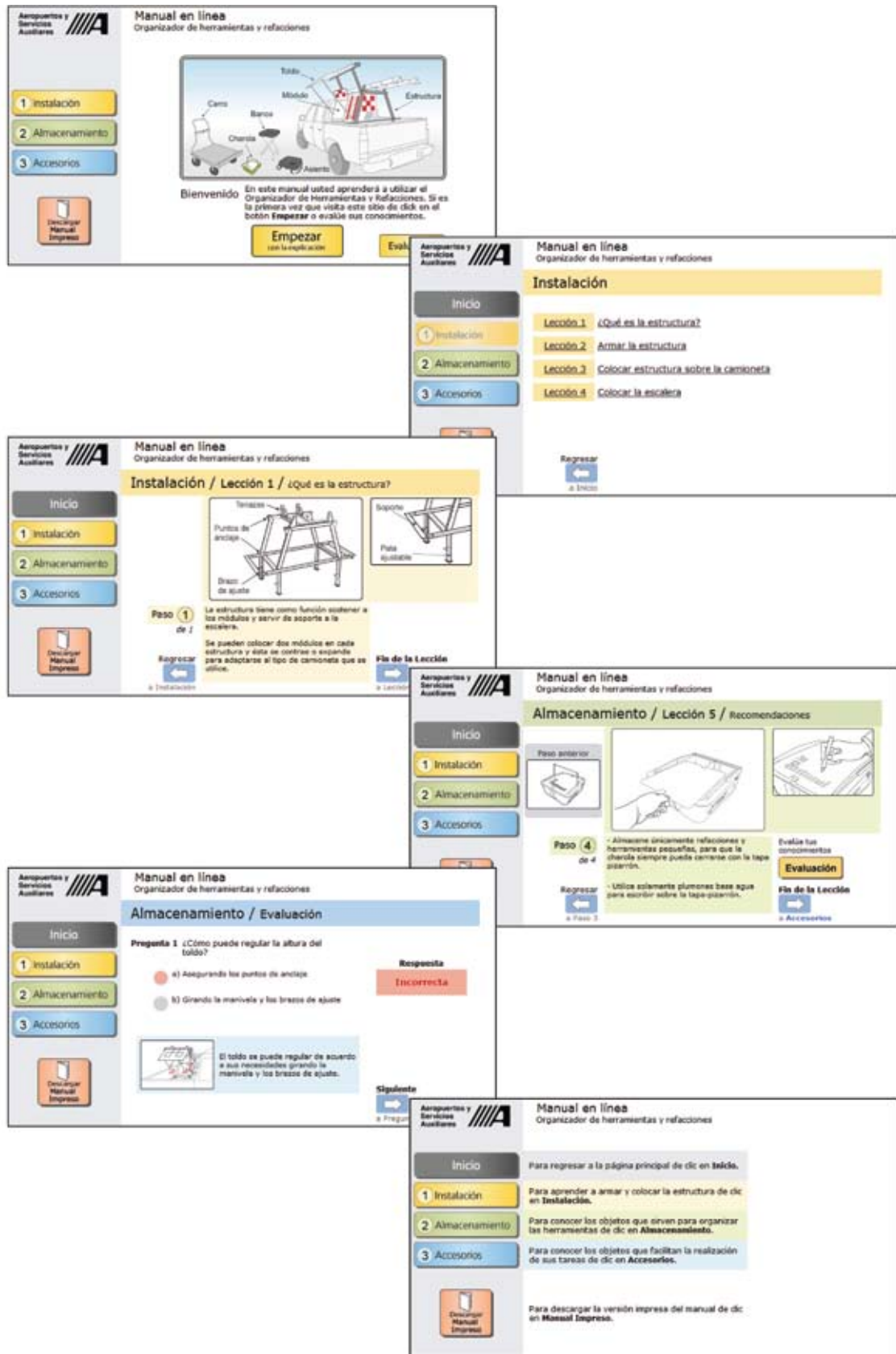


Imagen 7.6 Pantallas de la versión final del sitio web Básico.

La primera diferencia es el área de trabajo. Cuando se utiliza HTML y Dreamweaver® el área de trabajo es una página web como tal, mientras que en el caso de Flash® el área de trabajo es un escenario con una línea de tiempo.

Esta diferencia puede observarse también analizando los archivos que cada aplicación genera. Al utilizar Dreamweaver® se crean documentos web con extensión HTML, mientras que al utilizar Flash se crean documentos interactivos con extensión FLA o películas con extensión SWF. Estas películas deben insertarse en una página HTML para poder visualizar su contenido en un navegador web.

Una página web puede estar hecha completamente en Flash® o parcialmente, es decir, que solamente se utilice Flash para crear algunas partes. De cualquiera de las dos formas se requiere el reproductor de Flash para ver los contenidos.

El primer paso fue entonces crear un documento en Flash® que tuviera las mismas dimensiones que las utilizadas en el sitio web estático (755 x 400 px). Para este sitio web no fue necesario crear una retícula debido a que los elementos de la maqueta digital pudieron ser copiados y pegados directamente sobre el documento de Flash®.

Ésta es otra de las diferencias principales entre HTML y Flash®. Mientras que en HTML es necesario utilizar tablas para garantizar que los contenidos permanezcan siempre en la misma posición, esto no es necesario en Flash® ya que los objetos en una película SWF conservan siempre la misma posición.

Esto no implica que no se pueda trabajar utilizando una retícula en Flash®, del mismo modo en que se hizo con el sitio web básico, o que al trabajar sin retícula se obtenga una estructura desorganizada. Para este caso el layout se definió desde la creación de las maquetas digitales y sufrió cambios mínimos al trasladarse a Flash®.

El poder trabajar sin retícula y que los objetos no cambien de posición son unas de las características que han hecho popular el uso de Flash® entre muchos diseñadores, pues además de facilitar la producción permite crear propuestas visualmente más atractivas y más flexibles en su realización.

Del mismo modo en que se crearon las imágenes para el sitio web básico así también deberán crearse los gráficos para esta propuesta. Hay que recordar que Flash es una aplicación que permite trabajar con gráficos vectoriales, por lo que en este caso, utilizar imágenes sería poco conveniente pues el peso de los gráficos vectoriales es menor al de las imágenes.

Antes de describir el proceso para la creación de los gráficos es importante explicar otra característica del trabajo en Flash® relacionada con la creación de símbolos. Una de las características de las películas SWF es que pueden contener una gran cantidad de elementos ocupando muy poco espacio. Esto se logra en parte gracias al uso eficiente de los símbolos en un proyecto.

Los símbolos son objetos que se pueden utilizar tantas veces como sea necesario sin que su uso represente un aumento en el peso del archivo o de la película final. Esto se logra gracias a que una copia del objeto es almacenado dentro de la biblioteca de símbolos del archivo. Cuando una copia o instancia de ese símbolo es insertado en el escenario Flash solamente requiere conocer su posición y tamaño para mostrarlo.

Un ejemplo de la aplicación de símbolos podría ser la creación de un bosque con cien árboles. Si se tuviera que crear este escenario para una animación resultaría poco práctico dibujar árbol por árbol, además de que cada uno representaría un incremento al peso total de la animación.

Al crear un solo árbol y convertirlo en símbolo se pueden insertar cien copias o instancias de ese símbolo y cambiar su posición y dimensiones para crear el bosque. A pesar del gran número de elementos, para Flash solamente representan cien grupos de datos numéricos con las coordenadas y dimensiones de cada objeto, por lo que su peso total es menor a haber creado cada árbol individualmente.

Una característica de los símbolos es que si una copia del símbolo es modificada en algún atributo entonces todas las copias del símbolo también se modificarán. Continuando con el ejemplo del bosque, si se cambiara el color del tronco a un árbol de café a rojo, entonces el color del tronco de los otros 99 árboles también cambiaría.

Existen tres tipos de símbolos que pueden ser creados en Flash: símbolos de gráfico, clips de película y símbolos de botón. Durante el proceso de producción del sitio web multimedia se utilizaron estos símbolos para reducir al mínimo el peso de las películas SWF que se elaboren.

El primer paso en la producción del sitio fue la creación de la navegación principal. Flash permite crear símbolos de botón con los tres estados de un botón de estado múltiple (arriba, sobre y abajo). Los cinco botones de la navegación principal fueron creados utilizando estos símbolos. La siguiente imagen muestra los estados creados para un botón. El cuarto corresponde al área sobre la cual se puede hacer clic.

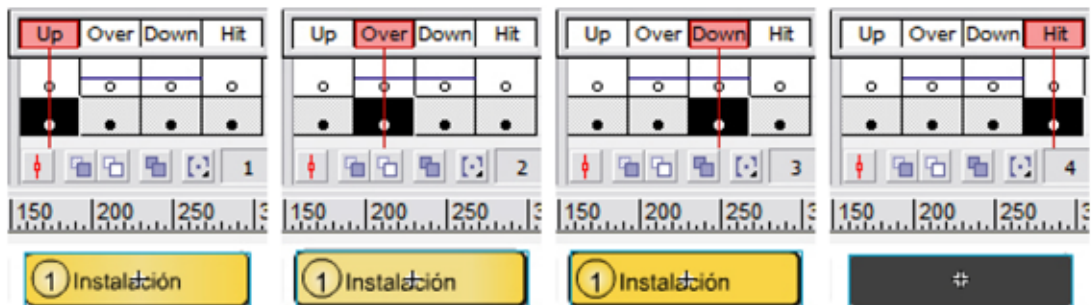


Imagen 7.7 Ejemplo de un botón en estados arriba, sobre y abajo.

Adicionalmente se agregó sonido a los estados sobre y bajo, de esta manera el usuario podrá identificar de manera más fácil los elementos sobre los que se puede hacer clic y que su selección fue reconocida por la página.

Una vez creados todos los botones de la barra de navegación, así como la barra superior gris con el nombre de la página y el logotipo vectorizado; se colocaron todos estos objetos dentro de una nueva capa. El uso de capas es otro concepto relacionado con el contexto de trabajo en Flash.

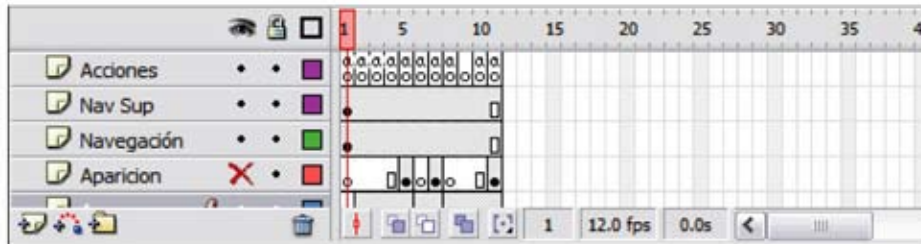


Imagen 7.8 Panel de capas y línea de tiempo.

Otra ventaja de las capas es que permiten trabajar de una forma más organizada al distribuir y agrupar los objetos. También se pueden bloquear los elementos de una capa para evitar que sean borrados o movidos accidentalmente durante el trabajo.

Sin importar la cantidad de capas que se utilicen en un proyecto, éstas no repercuten en el peso final del archivo ya que, cuando la película SWF es creada la información de todas las capas es comprimida en una sola.

En sitio web multimedia, la barra de navegación principal fue colocada en una capa independiente. Del mismo modo se crearon capas propias para los títulos, textos, clips de película y elementos de navegación.

Posteriormente se crearon elementos como las lámparas de la pista o las lámparas con el número de la lección utilizando símbolos de gráfico, de esta forma ocuparían menos espacio en la película final.

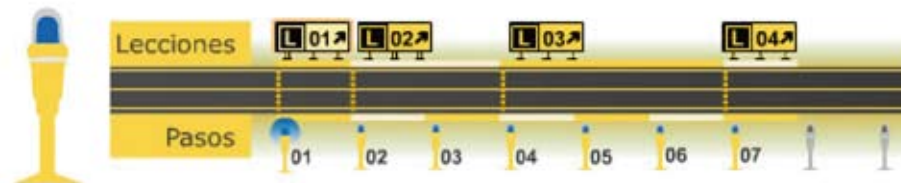


Imagen 7.9 Ejemplo de un símbolo de gráfico utilizado.

Con todos los símbolos de gráficos y botones creados, el siguiente paso fue elaborar las animaciones cortas para la página de inicio y las páginas de sección, las cuales se crearon utilizando clips de película.

Los clips de película son símbolos que contienen una animación, la cual se reproduce al momento en aparecen en escena. Existen distintas maneras de animar un objeto en Flash®, la más común y sencilla es mediante la creación de una interpolación.

Una interpolación es una secuencia en la cual se cambia uno o varios atributos de un objeto durante un número determinado de fotogramas. Este concepto está relacionado íntimamente con el área de trabajo de Flash®, que incluye una línea de tiempo.

En Flash los objetos no solamente ocupan un espacio determinado en el escenario sino que también tienen una duración determinada en el tiempo. Así como en la animación tradicional la ilusión de movimiento se crea al reproducir rápidamente una serie de fotogramas, así en Flash® las películas SWF se crean al unir todos los objetos que aparecen en el escenario en cada uno de los fotogramas de la línea de tiempo. La línea del tiempo permite ver el escenario en distintos momentos de la animación.

Para crear la ilusión de movimiento es necesario entonces cambiar los atributos de un objeto en un tiempo determinado, desde un fotograma inicial hasta uno final ubicado más adelante en la línea del tiempo.

Lo anterior se puede lograr usando interpolaciones, de las cuales existen dos tipos principales: de movimiento y de formas.

- **Interpolación de movimiento.** Esta permite modificar atributos de un objeto como la ubicación o posición en el escenario, el tamaño, el ángulo de rotación, la inclinación, el brillo y la opacidad.
- **Interpolación de formas.** Esta permite modificar la forma y el color de los objetos. Es menos utilizada que la interpolación de movimiento.

Por ejemplo, si se quisiera mover un objeto simple, como un círculo, de un extremo del escenario al otro, y que en el trayecto aumente su tamaño, entonces lo recomendable sería utilizar una interpolación de movimiento. Si en cambio, se quisiera que un círculo de color rojo se transformara en un cuadrado azul mientras se desplaza, convendría utilizar una interpolación de formas.



Imagen 7.10 Ejemplo de a) una interpolación de movimiento y b) una interpolación de forma

Una de las ventajas de las interpolaciones es que su uso conlleva de forma implícita el ahorro de espacio y peso del archivo final. Por ejemplo, si las animaciones se crearan en Flash del mismo modo que la animación tradicional, sería necesario introducir una copia del objeto animado en cada fotograma con alguna variación, de modo que al unir todos los fotogramas y reproducirlos se creara la ilusión de movimiento.

Esto representaría un enorme incremento en el peso de la película final, ya que si se creara una animación de 60 fotogramas, sería necesario copiar 60 veces el mismo objeto y modificarlo en cada fotograma.

Las interpolaciones en cambio utilizan solamente un objeto y la información sobre los atributos iniciales y finales, por ejemplo las ubicación y el tamaño del objeto en el fotograma inicial y en el fotograma final, ya que Flash® genera automáticamente el resto de los fotogramas intermedios.

Esto significa que no importa si la interpolación dura mucho tiempo o poco, su peso será el mismo. En el ejemplo del círculo que atraviesa el escenario de un extremo a otro, no importaría que la interpolación durara 5 segundos o 60 segundos, su peso sería el mismo ya que la información necesaria para crear ambas es la misma.

Al trabajar con interpolaciones y animaciones se recomienda que cada objeto animado sea creado como un clip de película independiente, de este modo se puede editar o modificar manteniendo la simplicidad y organización de la línea de tiempo principal.

Para el caso del sitio web multimedia se utilizaron interpolaciones y clips de película para crear animaciones cortas en la página de inicio y las páginas de sección.

La animación de la página de inicio consiste en un avión que se desplaza a través de la pantalla dibujando la barra gris del título, después aparecen uno a uno los botones de la navegación, así como la imagen del sistema y el texto de bienvenida.

En la animación para la página de sección el primer elemento en aparecer es la pista con las lámparas que muestran el número de la lección y después aparecen uno a uno los nombres de las lecciones, sugiriendo el orden en que éstas deben ser consultadas.

Una vez terminadas estas animaciones fue posible crear tres archivos con extensión FLA para cada nivel de interacción del sitio, los cuales fueron denominados archivos plantilla y tendrían una función similar a la de las páginas modelo creadas para el sitio web básico.

Para las páginas de sección solamente era necesario cambiar el nombre de las lecciones así como el color del encabezado al color de la sección correspondiente. El proceso para crear las páginas de lección en cambio tomó un poco más de tiempo.

Todas las páginas de lección se hicieron a partir de un archivo plantilla, el cual contenía en capas separadas: la navegación principal, la navegación secundaria (pista de aterrizaje), los títulos, los bloques de texto y los botones de navegación.

Para crear una nueva lección el proceso iniciaba modificando elementos de referencia y navegación como el título de la lección y gráficos de la navegación secundaria. Después el texto correspondiente a ese paso era dividido en bloques dependiendo de su extensión de modo que un paso podía tener de 1 a 3 subpasos.

Con el texto dividido en subpasos, los gráficos correspondientes a las instrucciones visuales eran copiados directamente del programa de origen y pegados dentro de un clip de película, en una capa creada para contenerlos. Se creó un clip de película para cada uno de los subpasos con las instrucciones visuales correspondientes.

El siguiente paso fue en animar los objetos utilizando interpolaciones de manera que se mostrara la forma de ensamblar, colocar y manipular las distintas partes del sistema. Para esto fue necesario agrupar los gráficos, distribuirlos en capas y en ocasiones volver a dibujarlos para poder animarlos correctamente.

Uno de los efectos más utilizados para presentar las instrucciones visuales era hacer que los objetos aparecieran en el escenario regulando su opacidad, esto se logra con una interpolación de movimiento en el cual se cambia la configuración Alfa del objeto. El principal inconveniente con este efecto es que utilizarlo repetidamente aumenta el peso de la película final y por tanto el tiempo de descarga.

Para solucionar esto se ideó un símbolo de gráfico que sirviera para crear este efecto en todas las ocasiones en que se necesitara. Aprovechando que el escenario donde se presentan los objetos es de color blanco se creó un símbolo en forma de rectángulo del mismo color el cual cambia su opacidad de 100% a 0%.

Al colocar este símbolo sobre las instrucciones visuales parece que los objetos surgen del escenario, cuando en verdad el rectángulo blanco es el que desaparece. Este símbolo fue utilizado en más de treinta ocasiones en todo el sitio web y es un ejemplo de una estrategia para reducir al mínimo el peso de las animaciones.

Una vez que las animaciones de las instrucciones visuales estuvieron completas, el último paso era modificar las acciones e instrucciones colocadas en botones y en la línea de tiempo. Las acciones y el uso de ActionScript es el último elemento relacionado con el contexto de Flash® que será explicado.

Además de las animaciones creadas por medio de interpolaciones es posible crear animaciones utilizando ActionScript, un lenguaje de programación propio de Flash® que permite crear animaciones más complejas. Debido a que este lenguaje puede ser muy complejo para un usuario inexperto, Flash® incluye una librería de acciones, las cuales son instrucciones sencillas de ActionScript que se utilizan con frecuencia.

Para el sitio web multimedia se utilizaron instrucciones sencillas como detener de forma total o temporal la reproducción de una película o ir a un fotograma específico o dirección web determinada. Estas acciones eran modificadas para cada paso, tanto en botones como en la línea de tiempo. Por último el archivo se guardaba con el nombre correspondiente y el proceso se repetía nuevamente.

7.2.2 Descripción del sitio web final

La apariencia del sitio web final es muy parecida a la de las maquetas digitales. La página de inicio y las páginas de sección permanecen casi sin ningún cambio salvo la mejora visual de elementos como botones o gráficos. Las principales modificaciones se pueden apreciar en las páginas de lección donde los contenidos e instrucciones visuales son presentados.

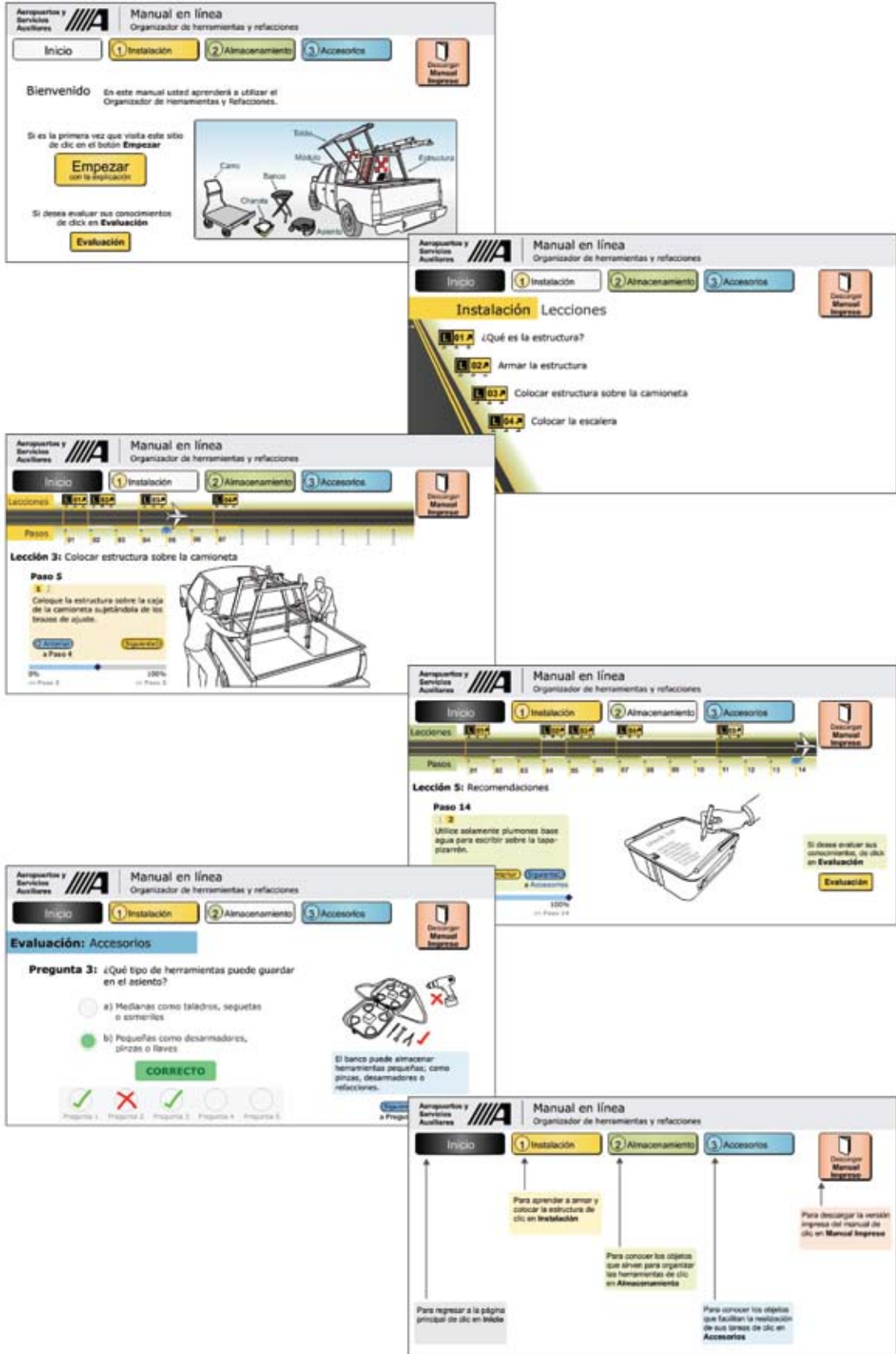


Imagen 7.11 Pantallas de la versión final del sitio web Multimedia.

El cambio más importante es la simplificación del sistema de navegación para los contenidos que pasa de tener 4 botones a solamente 2. Con los botones Anterior y Siguiete el usuario puede desplazarse entre los pasos y las lecciones de forma más simple y podrá aprender a navegar más rápidamente por el sitio.

La barra que muestra el avance de la animación en un paso también fue reducida en tamaño y colocada cerca de los bloques de texto para que tuviera mayor visibilidad.

Además del tiempo que tarda la animación en reproducirse se añadió un lapso adicional denominado “tiempo de lectura”. El objetivo de éste es que cuando el usuario entre a la página de un paso, tenga unos segundos para poder leer el texto antes de que inicie la animación. Con esto se motiva también la lectura de las instrucciones escritas.

Por último se añadió también la sección de evaluación, con las mismas preguntas que las utilizadas en el sitio web básico. Aprovechando las funcionalidades que brinda Flash®, se añadieron sonidos y animaciones para indicar si la respuesta fue correcta o incorrecta, así como un marcador que muestra los aciertos y errores del usuario.

7.3 Conclusiones del capítulo

En esta etapa se describió de forma general el proceso de producción de ambos sitios web. El objetivo de este capítulo no es describir paso a paso cómo hacer un sitio web, sino solamente mostrar algunas técnicas que pueden ayudar a reducir tanto el peso de los archivos finales como el tiempo de desarrollo.

Mucha de la información recopilada en la investigación encontró su aplicación en esta etapa. Conceptos como layout, consistencia, jerarquía visual, contraste por color y forma, retroalimentación, presentación de la información, formatos de imagen y animaciones fueron aplicados durante la producción del sitio.

También se pudieron apreciar las diferencias en la producción de sitios web utilizando HTML y aquellos creados en Flash®. Cada uno tiene ventajas y desventajas propias, como por ejemplo, el entorno en Flash permite de desarrollar una gran variedad de soluciones interactivas, pero el tiempo de creación de estos contenidos es mayor.

Tanto el sitio web básico como el sitio web multimedia pueden ser consultados en el CD anexo a este trabajo de tesis. Debido a la existencia de un contrato de confidencialidad no es posible publicar los sitios antes de su lanzamiento oficial o sin la autorización de ASA.

8. Evaluación

8.1 Pruebas de usabilidad

La última etapa del proceso de creación de un sitio web es la evaluación. El objetivo es revisar si el sitio facilita al usuario realizar sus tareas. Para esto se realizarán pruebas de usabilidad con usuarios.

De acuerdo con Krug¹ una prueba de usabilidad es una forma de evaluación en la que se muestra al usuario un objeto, interfaz, aplicación o sitio web y se le pide que trate de comprender su función o que lo utilice para realizar alguna tarea específica.

Estas pruebas son de gran importancia pues permiten a las personas involucradas en el proyecto observar de primera mano cómo es que el usuario utilizaría o interactuaría con el producto en un contexto parecido al real.

Según Krug² las pruebas ayudan a los diseñadores y desarrolladores a darse cuenta de que no todas las personas piensan de la forma en que ellos lo hacen, saben lo que ellos saben o utilizan la web de la manera en que ellos esperarían.

Shneiderman³ coincide al decir que las reacciones de los diseñadores al ver a los usuarios equivocándose con sus interfaces tienen a veces un gran efecto y pueden ser altamente motivadoras, pues el diseñador puede ver su trabajo desde la perspectiva de otra persona y se da cuenta de qué elementos o partes deben cambiarse.

Las pruebas de usabilidad pueden realizarse en distintas etapas a lo largo del proceso de diseño, por ejemplo durante la creación de la arquitectura del sitio, tras elaborar las maquetas en papel o digitales, o una vez terminado un prototipo funcional o la versión final del sitio.

Krug⁴ recomienda evaluar en forma constante durante todo el proceso, pero si esto no es posible por las características propias del proyecto entonces es recomendable realizar al menos una serie de pruebas una vez terminado el sitio web y antes de su publicación. Según palabras del propio autor es 100% mejor evaluar a un usuario que no evaluar a ninguno.

Aunque las pruebas de usabilidad siguen un proceso estructurado y planificado no deben ser comparadas con experimentos controlados pues su finalidad no es probar ninguna hipótesis u obtener algún dato estadístico. Según Shneiderman⁵ las pruebas

1 KRUG Steve, *Don't Make Me Think!: A Common Sense Approach To Web Usability*, New Riders Publishing, Estados Unidos, 2000, Pág 141.

2 Ídem, Pág. 141..

3 SHNEIDERMAN Ben, PLAISANT Catherine, *Diseño de Interfaces de Usuario*, Pearson Education, México, 2006, Pág. 169.

4 KRUG Steve, Op. cit., Pág 141.

5 SHNEIDERMAN Ben, PLAISANT Catherine, Op. cit., 2006, Pág. 165.

de usabilidad están diseñadas para buscar defectos en las interfaces de usuario y sus resultados ayudan a tomar decisiones sobre las modificaciones a realizar.

Además de las pruebas de usabilidad es posible utilizar otras técnicas para evaluar un sitio web, como las pruebas expertas o una revisión de requerimientos. En una prueba experta un especialista en diseño de interfaces o usabilidad utiliza la aplicación o sitio web él mismo, identifica errores y emite recomendaciones para mejorar el sitio. Esto es posible gracias a la amplia experiencia en el área que debe tener el especialista.

Una revisión de requerimientos consiste simplemente en verificar una lista con todos los objetivos y requerimientos establecidos al inicio del proyecto y confirmar que todos hayan sido cumplidos. El objetivo es asegurar que todas las consideraciones fueron tomadas para la creación del sitio. Esta técnica no brinda ningún tipo de información sobre posibles errores o mejoras para el sitio.

8.2 Planeación de las pruebas de usabilidad

El primer paso durante la planeación de las pruebas es determinar qué elementos o aspectos del sitio web se evaluarán así como establecer las tareas que el usuario deberá realizar. Para esto es necesario crear un guión en el que además de las tareas, se incluyen las preguntas o cuestionarios que se le harán al usuario.

Realizar este guión brindará estructura y consistencia a las pruebas y permitirá que éstas se realicen de forma ordenada y similar en todos los casos, de modo que aspectos específicos puedan ser evaluados.

Esto no implica que todas las pruebas se realicen apegadas en forma estricta al guión pues hay que considerar que el desarrollo de éstas dependerá en gran parte de las acciones y comportamiento del usuario y estos pueden ser diferentes en cada prueba.

El siguiente paso es elegir y reclutar a las personas que participarán como usuarios. Algunos autores como Shneiderman⁶ recomiendan buscar personas que representen de forma cercana a los grupos de usuarios a los que se dirige el sitio, considerando características demográficas o experiencia en el uso de computadoras e Internet.

Otros autores como Krug⁷ afirman que, si bien es bueno evaluar con individuos similares a los usuarios finales, casi cualquier persona puede ser un buen usuario para una prueba. Según el mismo autor si el sitio va a ser utilizado casi exclusivamente por un solo tipo de usuario y no es difícil reclutar personas similares entonces es preferible realizar las pruebas con ellos.

⁶ Ídem, Pág. 67.

⁷ KRUG Steve, *Don't Make Me Think!: A Common Sense Approach To Web Usability*, New Riders Publishing, Estados Unidos, 2000, Pág 147.

El número de usuarios a evaluar en una serie de pruebas también varía dependiendo del autor pero en general está entre 3 ó 6 usuarios. Según Nielsen y Landauer⁸ probar con 5 usuarios permite descubrir hasta el 85% de los problemas de usabilidad de un sitio web. Aun con un número mayor de usuarios el porcentaje no aumenta mucho.

Esto es muy conveniente para pruebas que involucran más de un ciclo de evaluación, pues los primeros usuarios descubrirán los errores principales del sitio. Éstos serán corregidos y durante los siguientes ciclos los usuarios descubrirán nuevos errores pues no tendrán que enfrentarse a los ya corregidos.

Por último es necesario preparar el lugar en el que se llevarán a cabo las pruebas. Por lo general las pruebas de usabilidad se realizan en un laboratorio de usabilidad el cual es un espacio acondicionado especialmente para esta tarea.

Un laboratorio de usabilidad consta por lo regular de dos habitaciones. En la primera se ubica el objeto o la computadora con la que se realizará la prueba, asientos para el usuario y el facilitador, y cámaras de video que grabarán el desarrollo de la prueba, dirigidas hacia el objeto o pantalla y hacia el rostro del usuario.

En la segunda habitación se ubican los observadores quienes pueden ver la prueba a través de monitores que reciben la señal de audio y video de las cámaras, así como los equipos de grabación y respaldo de audio y video. Estas dos habitaciones pueden estar físicamente conectadas o no.

Algunos laboratorios están contruidos como una cámara de Hessel, es decir dos habitaciones conectadas por medio de un vidrio opaco que solo permite ver a través de él en un solo sentido. De esta manera los observadores pueden ver directamente las acciones del usuario y el desarrollo de la prueba.

El laboratorio de usabilidad es un espacio con condiciones y equipo especializados para la realización de pruebas en condiciones propicias, pero no siempre es posible contar con instalaciones como éstas en todos los proyectos.

No contar con un laboratorio de usabilidad no debe ser un impedimento para realizar pruebas de usabilidad, según autores como Krug⁹ es posible realizarlas utilizando solamente una computadora o algunas pantallas impresas en papel. En este caso el facilitador de la prueba funge también como observador.

Una vez que se cuente con el guión, los usuarios y el lugar para las pruebas, debe establecerse una fecha y horario para la realización de éstas, e informar los usuarios del la hora y lugar asignado para cada uno.

El producto o sitio web a evaluar deberá estar listo antes de la prueba. Se debe verificar el equipo que se utilizará así como conexiones a Internet u otros posibles re-

8 <http://www.useit.com/alertbox/20000319.html> [Consultada el 12 de febrero de 2009]

9 Krug, Pag. 136.

querimientos. El facilitador deberá realizar una prueba piloto con todas las tareas del guión de manera que esté familiarizado con la interfaz o sitio web para que pueda auxiliar al usuario en caso de que algún inconveniente surja.



Imagen 8.1 Ejemplos de pruebas de usabilidad con distintos objetos y contextos.

8.3 Realización de las pruebas de usabilidad

Antes de que el usuario entre al lugar donde se efectuarán las pruebas, las cámaras de video deberán de estar encendidas y grabando, y los observadores deberán estar listos en la otra habitación. Cuando el usuario y el facilitador entran, éste solicita al usuario que se ubique frente al objeto o computadora con el que se realizará la prueba.

El facilitador es la persona encargada de dirigir la prueba e indicar al usuario las tareas que debe realizar. Él se encargará de que todos los puntos y tareas del guión sean revisados y realizados, además de aplicar los cuestionarios al usuario.

La prueba inicia con el facilitador agradeciendo al usuario su participación en la prueba, explica el objetivo de ésta y describe el producto, aplicación o sitio web a evaluar así como su origen y el contexto en que será utilizado.

Es importante hacerle saber al usuario que el objetivo de la prueba no es evaluarlo a él, sino al sistema o sitio, de modo que si existen errores estos puedan ser detectados y corregidos antes del lanzamiento del producto final.

También se debe invitar al usuario a pensar en voz alta durante la prueba, es decir, a que exprese en voz alta todos sus pensamientos e ideas; que describa por ejemplo los procesos que realiza o las decisiones que toma durante las tareas, que mencione aquello que le gusta y que no le gusta, y que haga cualquier comentario o sugerencia con total libertad.

Por último se le explica que la prueba será grabada como parte del procedimiento rutinario de documentación. Antes de empezar con las tareas se pregunta al usuario si tiene alguna duda.

El facilitador comienza describiendo una situación o contexto en el que el producto o sitio web sería utilizado y pide al usuario que ejecute las tareas del guión. Mientras el usuario ejecuta las tareas, el facilitador observa, escucha los comentarios de éste y

toma notas cortas. Mientras los observadores toman notas más detalladas mirando en los monitores lo que ocurre en la pantalla así como el rostro el usuario.

En ningún momento el facilitador debe dirigir al usuario o mostrarle cómo realizar las tareas, por ejemplo indicándole qué botón debe presionar o a qué sección ir. Sólo en caso de que el usuario exprese no saber qué hacer o hacia dónde ir, o que mucho tiempo haya transcurrido y el usuario se sienta frustrado el facilitador podrá intervenir.

Una vez realizadas las tareas el facilitador aplica el cuestionario o encuesta al usuario sobre el desarrollo de la prueba en general o sobre cada tarea en particular. Cuando el usuario ha expresado todas sus opiniones se agradecen nuevamente su participación y se da por finalizada la prueba.

8.4 Resultados de las pruebas de usabilidad

Los resultados de las pruebas suelen presentarse a manera de observaciones sobre las acciones realizadas por el usuario, errores en la interfaz o la navegación descubiertos y recomendaciones escritas para mejorar el sitio.

En caso de que las pruebas hayan sido realizadas para un tercero, se escribe un reporte con una descripción de los aspectos evaluados, las tareas y el desarrollo de las pruebas además de las observaciones y recomendaciones. De ser necesario también se pueden incluir datos estadísticos como la duración de las pruebas y las tareas o si éstas fueron realizadas satisfactoriamente.

La función de los resultados, como se ha mencionado no es probar alguna teoría u obtener algún valor estadístico, sino ayudar a las personas involucradas en el proyecto a tomar decisiones acerca de las mejoras y cambios que se realizarán en el sitio web.

8.5 Pruebas de usabilidad para el caso de estudio

8.5.1 Planeación

Para evaluar la facilidad de uso de las propuestas creadas para el manual en línea se planificó una serie de pruebas de usabilidad. En esta etapa del proyecto no fue posible contar con la participación de los usuarios finales reales debido a que todas las visitas programadas a la empresa ya habían sido realizadas.

Por este motivo las pruebas se efectuaron con usuarios con características similares a las de los usuarios finales reales. Para esto se diseñó un guión con las tareas que éstos realizarían y preguntas que se les harían al finalizar la prueba.

Para crear las tareas se tomaron como referencia aquellas definidas en el Capítulo 5. De esta forma se podrían evaluar situaciones similares a las el usuario final afrontará. Las tres tareas elegidas para la prueba son:

- **Tarea 1.** Revisar todas las lecciones que comprenden la sección de Instalación y contestar la evaluación al final de ésta (*Conocer en forma general las partes del sistema*).
- **Tarea 2.** Buscar en la sección de Instalación la página que explica la cantidad de tornillos que se necesitan para armar la estructura (*Consultar una duda*).
- **Tarea 3.** Descargar una copia del manual impreso e intentar imprimirla (*Descargar versión impresa del manual*).

Además se redactaron preguntas abiertas sobre aspectos como la facilidad de uso y navegación, así como de la claridad de la información, la apariencia y estilo del sitio y sobre las impresiones que éste generó en el usuario. El guión utilizado para la prueba puede ser revisado en el Anexo 3 al final de este documento.

Los usuarios para las pruebas fueron seleccionados de modo que representaran a los perfiles creados con anterioridad. El criterio de selección principal para este caso fue la experiencia en el uso de computadoras e Internet. Para esto se crearon dos grupos, uno de usuarios con experiencia básica y otro de usuarios sin experiencia.

Para el grupo con experiencia básica se eligió a encargados o empleados de algunos de los Talleres de la Universidad Tecnológica de la Mixteca, quienes realizan trabajos prácticos pero a la vez utilizan la computadora de forma cotidiana o con frecuencia en su trabajo. Se eligieron 3 usuarios para este grupo.

Para el grupo sin experiencia se eligió nuevamente a empleados del Departamento de Mantenimiento de la Universidad Tecnológica de la Mixteca quienes realizan trabajos prácticos pero no utilizan la computadora en su trabajo o no saben cómo utilizarla. Se eligieron 3 usuarios para este grupo.

En cuanto la locación para las pruebas, se eligió el Laboratorio de Usabilidad (UsaLab) de la Universidad Tecnológica de la Mixteca ya que éste cuenta con instalaciones adecuadas para la realización de pruebas de usabilidad, como cámaras, monitores, grabadores de video y además está construido como una cámara de Hessel.

Se pidió permiso para utilizar las instalaciones del UsaLab y una vez que éste fue asignado se estableció una fecha para las pruebas y se informó a los usuarios sobre el horario de éstas.

8.5.2 Realización

Las pruebas se realizaron en un periodo de dos días. Participaron en su realización un facilitador, un observador y un asesor técnico para el manejo del equipo. Se utilizaron dos cámaras, una para observar la pantalla y otra para observar el rostro del usuario.

El tiempo de duración de las pruebas variaba entre 40 minutos y 1 hora. Durante éstas los usuarios utilizaron ambos sitios web realizando las mismas tareas en ellos.

En 2 pruebas los usuarios utilizaron primero el sitio web multimedia con la finalidad de apreciar si el orden de presentación afectaba la percepción del usuario de ambos sitios.

Aunque originalmente se había planeado realizar 6 pruebas de usabilidad se decidió hacer una prueba adicional debido a que uno de los usuarios del grupo sin experiencia tenía conocimientos básicos sobre el uso de computadoras e Internet.



Imagen 8.2 Prueba de usabilidad observada desde los distintos puntos de vista del observador.

8.5.3 Resultados

En general los resultados pueden calificarse como positivos, ya que todos los usuarios, a excepción del usuario 2, pudieron completar las tareas en ambos sitios.

Los usuarios del grupo con experiencia básica pudieron interactuar con los dos sitios web, y comprendieron rápidamente la forma de navegar a través de ellos.

Dos de los usuarios del grupo sin experiencia también pudieron utilizar ambos sitios a pesar de que como explicaron, no están familiarizados con las computadoras o no saben casi nada ellas. Para estos usuarios navegar fue un poco confuso al principio pero en cuanto comprendieron el uso de los botones pudieron continuar con el desarrollo de las tareas.

El usuario 2 no logró comprender del todo la estructura y organización del sitio, así como la navegación. Para poder interactuar con el sitio el facilitador tuvo que mostrarle cómo ir a las lecciones de instalación así como la forma de avanzar de un paso a otro. Aquellas tareas en las que el facilitador tuvo que intervenir de forma directa para lograr el objetivo de éstas fueron consideradas como no completadas.

Algunos errores de usabilidad o situaciones observadas de forma general fueron:

- Los términos o nombres para algunas partes del sistema no fueron del todo claros para los usuarios. Esto se pudo apreciar en las evaluaciones donde los nombres fueron origen de algunas confusiones.
- La mayoría de los usuarios no vio el botón de Evaluación al final de la sección de Instalación y hacían clic sobre el botón Siguiente, el cual los llevaba a la sección de Almacenamiento. Para poder entrar a la evaluación los usuarios tenían que regresar a Inicio y luego hacer clic sobre el botón Evaluaciones.
- Durante la Tarea 2 algunos usuarios visitaron la sección Accesorios porque pensaban que ahí se encontraría la información relacionada con el número de tornillos que se necesitaban.
- En el sitio web básico algunos usuarios trataron de acceder a la Lección 1 haciendo clic sobre el nombre de ésta (texto). Al ver que nada ocurría intentaron nuevamente pero ahora haciendo clic sobre el número de la lección.
- En el sitio web multimedia, a la mayoría de los usuarios no les gustó tener que esperar a que transcurriera toda la animación de un paso para poder ir al siguiente. Pensaban que tomaba mucho tiempo y que sería poco práctico en una situación en la que se necesite encontrar la información en el menor tiempo posible.

A continuación se presentan las observaciones particulares en forma más detallada tomadas por el facilitador y el observador, sobre el desarrollo de cada prueba. Los usuarios con experiencia básica pertenecen al Grupo 1, mientras que los usuarios sin experiencia están en el Grupo 2.

Usuario 1 (Grupo 1)

Sitio web básico

- Para ir a la Lección 1 primero hizo clic sobre el nombre de la lección (texto) y luego sobre el número de la lección que era el enlace.
- Le gustaría que se utilizara un lenguaje menos técnico en los nombres de las partes y elementos.
- Durante la Tarea 2, para buscar el número de tornillos que se necesitaban eligió ir primero a la sección de Accesorios.
- Hubiera preferido ver sus resultados al final de la evaluación.

Sitio web multimedia

- No le gustó tener que esperar a que se cargara toda la animación mientras realizaba la Tarea 2.
- Le gustó más la navegación del lado izquierdo.
- Le gustó más el sitio multimedia porque tiene animaciones y puede ver cómo se tienen que hacer las cosas.

Usuario 2 (Grupo 2)

Sitio web básico

- No sabía como interactuar con la página por lo que se le tuvo que explicar como hacer clic sobre algunos objetos, como por ejemplo el botón Siguiente.
- El usuario hizo clic sobre Almacenamiento (Sección 2) en vez de Siguiente cuando se le pidió ir a la Lección 2. Se le mostró como ir a la Lección 2.
- La Tarea 2 no pudo ser completada.
- No le gustó tener que leer texto, porque se le hizo difícil.

Sitio web multimedia

- También se le mostró cómo ir a la Lección 2.
- Las tareas 2 y 3 no fueron completadas.
- El tamaño de la fuente le pareció pequeño.
- Le gustó más el sitio básico porque pudo comprenderlo mejor.

Usuario 3 (Grupo 1)

Sitio web básico

- Le gustaron las ilustraciones porque muestran de forma más fácil cómo hacer los procesos.
- Hace clic sobre el nombre de la Lección 1 y no sobre el enlace.

Sitio web multimedia

- En algunas lecciones presionaba Siguiente antes de que la animación terminara por completo.
- Decidió utilizar la navegación superior (botones de Pasos) en vez del botón Siguiente, por lo que no pudo visualizar toda la información dentro de cada paso. Para él, Siguiente tiene la misma función que Pasos.
- Le resultó tardado encontrar la información de la Tarea 2 debido al tiempo que requiere reproducir toda la animación.
- Le gustó más el sitio básico porque era más sencillo.

Usuario 4 (Grupo 2)

Sitio web multimedia

- Le resultó fácil navegar con el botón Siguiente.
- En la Tarea 2, fue a la sección de Accesorios pensando que ahí estarían los componentes del sistema, como los tornillos.
- No le gustó tener que esperar a que toda la animación transcurriera mientras buscaba la información sobre los tornillos.

Sitio web básico

- Algunos nombres utilizados para las partes del sistema le parecen confusos y piensa que son diferentes a los utilizados en el otro sitio.

- Le gustó más el sitio multimedia, le pareció más fácil.

Usuario 5 (Grupo 1)

Sitio web multimedia

- Este usuario estaba considerado en el grupo sin experiencia, pero resultó ser un usuario con experiencia básica o intermedia.
- El usuario pudo ver el botón de Evaluación al final de las lecciones.
- Para realizar la Tarea 2 el usuario visitó primero la sección de Accesorios, pero después regresó a Instalación y pudo encontrar la información por él mismo.

Sitio web básico

- No le parecieron tan atractivas las ilustraciones comparadas con las animaciones.
- Le gustó más el sitio multimedia porque explica mejor la información y le pareció más agradable.

Usuario 6 (Grupo 1)

Sitio web básico

- Los nombres usados para los objetos no se le hicieron claros.
- Le agrada la idea de enseñar por medio de un dibujo cómo instalar la estructura.
- Piensa que hace falta más información para comprender con claridad el proceso.

Sitio web multimedia

- Le gustan los gráficos de la pista y las lámparas, así como la forma en que está organizada la información y los colores.
- La información le parece más clara porque con las animaciones puede ver cómo se arma todo.
- Le gustó más el sitio multimedia y piensa que cualquier persona lo podría entender.

Usuario 7 (Grupo 2)

Sitio web básico

- El término “brazo de ajuste” le pareció confuso durante las evaluaciones.
- Cuando buscó la información sobre los tornillos de la Tarea 2, navegó desde la primera lección hasta llegar al punto requerido en vez de buscar directamente en la lección correspondiente.
- Buscó el manual impreso en Accesorios, al parecer no pudo ver el botón de descarga en la barra de navegación.
- Piensa que el sitio utiliza palabras que se usan en la vida diaria.
- Le gustaría que hubiera un índice que muestre toda la información que contiene el sitio.

Sitio web multimedia

- Al terminar la Tarea 1 fue a la sección de Almacenamiento presionando Si-guiente, pero utilizó correctamente el botón Regresar.
- El usuario expresó que las animaciones son útiles porque le indican hacia dónde mover los objetos (dirección).
- El color amarillo de los botones superiores le resultaba molesto.
- Aunque le gustaron mucho las animaciones del sitio multimedia, eligió el sitio básico por el orden en que se mostraba la información.

En el Anexo 4 se muestran los resultados del cuestionario aplicado al final de las pruebas para saber la percepción de los usuarios sobre distintos aspectos de ambos sitios y las impresiones que éstos generaron en el usuario.

Las tablas se muestran en el mismo formato del guión de la prueba y se incluye además el valor promedio obtenido de la suma de todos los valores obtenidos en la posición que le correspondería si la cifra fuera redondeada. Los valores numéricos exactos para cada prueba pueden ser revisados en ese mismo anexo.

Al comparar los valores numéricos de ambas tablas puede apreciarse que el sitio web multimedia obtuvo mejores evaluaciones, aunque solamente unos cuantos valores cambiaron de 2 a 1 desde una perspectiva más general.

En cuanto a la pregunta sobre cuál sitio escogerían para terminar de estudiar cómo funciona el sistema hubo distintas respuestas. En el grupo de usuarios con experiencia básica tres usuarios eligieron el sitio multimedia y uno el básico. En el grupo de usuarios sin experiencia dos usuarios escogieron el sitio básico y uno el multimedia.

Con estos datos podría inferirse que los usuarios con experiencia básica prefirieron el sitio multimedia, mientras que a aquellos sin experiencia les gustó más el sitio básico. Aunque la certeza de esta afirmación no es total, debido a que el número de pruebas realizadas es pequeño.

Los usuarios que eligieron el sitio web básico expresaron que la organización del sitio fue la principal razón para escogerlo. Mientras que aquellos que escogieron el sitio web multimedia dijeron que las animaciones fue el factor principal para su decisión.

Al comparar un sitio con el otro, el sitio web multimedia obtuvo mejores evaluaciones ya que fue percibido como más claro, más agradable a la vista, más comprensible, más entretenido y más informativo, mientras que el sitio web básico fue percibido como más ordenado.

8.5.4 Correcciones

Para tratar de mejorar aspectos como la navegación, la forma en que se presenta la información y en general la experiencia de uso, se realizaron los siguientes cambios a los sitios web básico y multimedia:

- En el sitio web básico se habilitó como enlaces a los nombres de las lecciones de modo que ahora el usuario puede hacer clic sobre el nombre o número para ir a determinada lección.
- En el sitio web básico se resaltaron visualmente las leyendas que indican hacia dónde va el botón Siguiente de modo que comprender su función sea más sencillo.
- En el sitio web multimedia se eliminó el tiempo de lectura de las animaciones para que el usuario no tenga que esperar tanto tiempo para avanzar de un paso a otro y también para que sea más rápido poder buscar algún dato específico.

8.6 Conclusiones del capítulo

En esta última etapa se evaluaron ambos sitios web por medio de pruebas de usabilidad. Durante la planificación se creó un guión con las tareas que el usuario realizaría y preguntas sobre la apariencia y funcionamiento del sitio. También se buscó a usuarios con características similares a las de los usuarios finales y se eligió un lugar adecuado para realizar las pruebas.

Los resultados de las pruebas de usabilidad pueden calificarse como positivos, ya que la mayoría de los usuarios pudieron realizar las tareas asignadas y navegar por el sitio. Incluso aquellos usuarios que no utilizan la computadora de manera frecuente o que no la utilizan pudieron aprender en poco tiempo el sistema de navegación.

Además de que ambos sitios recibieron evaluaciones positivas en general y fueron percibidos como agradables y fáciles de usar. Las pruebas de usabilidad permitieron apreciar que la aplicación del manual en línea al contexto real de trabajo es posible.

9. Conclusiones

9.1 Revisión de los objetivos

Para concluir con este trabajo de tesis es necesario revisar que el objetivo general y los objetivos particulares del proyecto hayan sido alcanzados.

El objetivo general de desarrollar un manual en línea que sirva como herramienta de capacitación sobre el manejo de un organizador de herramientas y refacciones, utilizando principios y convenciones de distintas áreas del diseño fue logrado pues se desarrollaron un conjunto de instrucciones visuales y escritas que permiten instalar y utilizar los distintos elementos que componen el sistema. Estas instrucciones fueron posteriormente adaptadas en forma de dos sitios web.

Las pruebas de usabilidad mostraron cómo personas que utilizan con poca frecuencia la computadora o que no saben cómo utilizarla pudieron navegar por ambos sitios y realizar las tareas que les fueron asignadas, con lo cual se satisface el objetivo de diseñar el manual de forma que pueda ser utilizado por usuarios con conocimientos escasos sobre el uso de computadoras e Internet.

El objetivo particular de recopilar un conjunto de principios y convenciones, basados en conceptos de diseño editorial, diseño gráfico, diseño de información, diseño web y usabilidad, y aplicarlos al desarrollo y diseño de sitios web fue completado gracias al trabajo de investigación realizado en el Capítulo 2 y a que dichos conceptos se utilizaron en etapas posteriores del desarrollo.

Muchos de estos conceptos son conocidos por el diseñador, algunos se transforman al ser aplicados a un contexto distinto y otros son nuevos o propios de la web. Estos conceptos ayudarán al diseñador a ser consciente de las posibilidades o limitaciones que brinda el contexto web.

Al aplicar estos conceptos se busca crear páginas con un layout organizado, una jerarquía visual clara que facilite la navegación y la asimilación de la información, y que tengan una apariencia equilibrada, con un alto valor estético. Con éstos también se espera que el diseñador tenga una perspectiva más completa o global de la creación de sitios web y de la forma en que los conocimientos de diseño que posee pueden aplicarse a esta área de estudio.

Además de estos principios, la metodología empleada puede servir como referencia para el desarrollo de otros sitios, tanto relacionados con la capacitación y el aprendizaje en línea, como con otras temáticas.

Con la producción del sitio web multimedia se pudieron evaluar las ventajas o desventajas de utilizar contenido multimedia e interactivo para la creación de sitios web para la capacitación de personal, el cual es el último objetivo particular planteado.

Si bien elementos como botones, animaciones o sonidos no fueron percibidos del todo por los usuarios, las animaciones que muestran cómo mover, armar y colocar los distintos objetos del sistema llamaron enormemente la atención de los usuarios y fueron calificadas como la principal razón para elegir consultar el sitio web multimedia en lugar de la versión HTML del manual en línea.

De esta forma todos los objetivos planteados al inicio del proyecto fueron completados.

9.2 Experiencias y lecciones aprendidas

A lo largo del desarrollo de este trabajo surgieron muchas ideas y lecciones como resultado de las situaciones afrontadas, al momento de realizar la investigación, producir el manual en línea y trabajar en proyectos similares. Éstas podrían considerarse como las conclusiones más importantes del trabajo y consecuencia del mismo.

La primera y quizá la más importante es la de comprender la importancia del usuario y el mensaje que se desea transmitir. En muchas ocasiones los diseñadores tienden a diseñar considerando solamente aspectos o valores estéticos, técnicos o comerciales.

En muchos casos la atención se centra en las formas, materiales, estilos de diseño y gustos personales y el diseñador termina creando productos que solamente satisfacen sus necesidades estéticas personales o las de otras personas. Se olvida e ignora por completo a la persona que utilizará ese producto y el mensaje que hay que transmitir.

Esto ocurre con mucha frecuencia en el diseño web, en el que tanto diseñador como cliente centran su atención en aspectos como el estilo visual o las animaciones que incluirá un sitio, y terminan por tomar decisiones equivocadas que en nada benefician al usuario de la página.

En una metodología centrada en el usuario, el individuo que utilizará el producto es lo más importante, y todos los esfuerzos y decisiones que se tomen estarán dirigidos a satisfacer sus necesidades.

Conocer adecuadamente a los usuarios, el contexto en el que trabajan, así como las tareas que deberán realizar, puede marcar la diferencia entre crear sitios que le gusten al diseñador o al cliente, o crear productos que en verdad satisfagan una necesidad y que no caerán en el desuso.

Podría entonces compararse el crear un sitio web con el ciclo de la comunicación, en el que el diseñador es el emisor y el usuario el receptor. El diseñador es el encargado elaborar el mensaje, que en este caso es la información que presentará el sitio y que le permitirá al usuario desarrollar una tarea o satisfacer alguna necesidad.

Del mismo modo que un pintor inicia con un lienzo en blanco y va pintando hasta obtener una composición adecuada a lo que quiere expresar, así también el diseñador

El usuario comienza con una página web en blanco y agrega elementos hasta conseguir la configuración que muestre la información que se le desea transmitir al usuario.

Dependiendo de las decisiones que tome el diseñador, el mensaje será claro o por el contrario estará cargado con ruido que distraerá al usuario y lo alejará de encontrar la información que requiere.

Todo lo anterior no implica limitar el diseño web a crear sitios funcionales y carentes de creatividad y elementos visuales o estéticos. Por el contrario, debe conseguirse un balance entre ambos aspectos. Existen estudios que demuestran que los usuarios reaccionan mejor ante productos o interfaces visualmente agradables y toleran de mejor forma los errores que se puedan presentar durante el uso del producto.

Finalmente, si la comunicación es adecuada y el usuario puede desarrollar las tareas por las que entra al sitio, entonces el objetivo del sitio habrá sido alcanzado. Los objetivos pueden ser muy variados, desde ayudar al usuario a realizar un proceso, difundir información sobre alguna temática, dar a conocer un producto o servicio o aumentar las ventas de un producto.

Otra lección está relacionada con la utilización de una metodología al momento de proyectar y diseñar. Lo más importante de las metodologías es que éstas en verdad ayudan a ahorrar trabajo y tiempo durante el desarrollo de un proyecto.

En muchas ocasiones las metodologías son percibidas como procedimientos estrictos y poco relacionados con el contexto real de trabajo, pero éstas pueden adaptarse con facilidad al trabajo de cada individuo.

Utilizar una metodología en el desarrollo de un sitio web ayuda a tomar decisiones adecuadas en el momento adecuado y evita enfrentarse con errores que pudieran retrasar el proceso de trabajo o que implicaran dar marcha atrás en alguna etapa y realizar trabajo extra innecesario.

En cuanto a las diferencias entre sitios web creados con HTML y Flash®, como ya se ha mencionado, es necesario considerar en qué casos es conveniente utilizar cada uno. Si bien los sitios Flash® podrían parecer más atractivos por su apariencia e interactividad, hay factores que los hacen poco prácticos.

En primer lugar, el desarrollo de ciertos contenidos interactivos y animados requiere mayor tiempo de producción en comparación con los contenidos de páginas hechas con HTML. La complejidad de las páginas es otro factor de importancia.

Mientras que las páginas HTML pueden considerarse como documentos bidimensionales, las animaciones creadas en Flash® tienen cuatro dimensiones. Pues además del largo y del ancho que se percibe en pantalla, debe considerarse la profundidad que se genera por la utilización de capas y el tiempo que duran las transiciones.

Es importante considerar esta complejidad, especialmente en el caso de que la información del sitio deba ser actualizada y corregida. Pues corregir un documento HTML no es una tarea tan difícil de realizar y puede ser ejecutada incluso por una persona ajena al proyecto.

En cambio, un archivo de Flash® requiere de un trabajo más cuidadoso, pues la persona debe comprender cómo están relacionados los distintos objetos, símbolos, animaciones, líneas de tiempo y capas del documento.

Por último, como resultado de las pruebas de usabilidad, se puede inferir que el grado de interacción que un sitio web permite deberá estar en relación con la experiencia o conocimientos que el usuario tenga sobre la web.

En las pruebas, los usuarios inexpertos prefirieron el sitio web básico que se presentaba como más sencillo y organizado, sobre el sitio web multimedia a pesar de que éste contenía animaciones que facilitaban comprender los procesos de trabajo.

Este resultado puede estar muy relacionado con el concepto de control. Muchos autores explican que el control que tenga el usuario sobre una aplicación o sitio web deberá estar en relación con su experiencia en el uso de sistemas parecidos. Los usuarios inexpertos prefieren un número reducido de funciones, mientras que los expertos prefieren tener mayor control sobre la configuración y las funciones.

Esta aseveración no debe considerarse como absoluta, sino más bien como el planteamiento para el desarrollo de otros proyectos similares.

9.3 Trabajo futuro

El presente trabajo puede servir de referencia para el desarrollo de otros proyectos relacionados con la enseñanza en línea o con la creación de contenidos dirigidos a personas con poca experiencia en el mundo de las computadoras.

La web evoluciona rápidamente y cada día nuevos servicios, productos y aplicaciones surgen para este medio. Los sitios web estáticos se convierten en sitios dinámicos y con contenidos generados por los propios usuarios, aprovechando las más recientes tecnologías y agregando nuevas funciones con cada actualización o lanzamiento.

Pero en la mayoría de las ocasiones estas innovaciones están dirigidas solamente a los usuarios expertos y con mayor experiencia, mientras que los usuarios inexpertos permanecen al margen de todo este desarrollo.

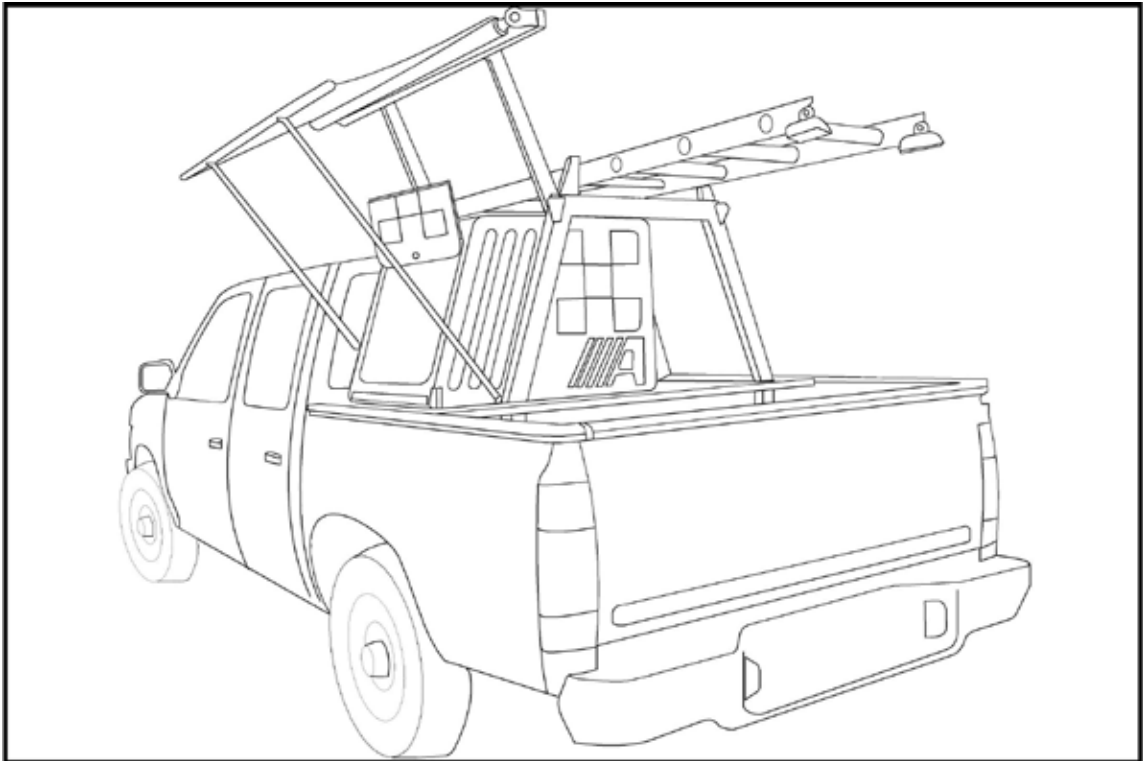
Existen autores que nombran a estos dos tipos de usuarios como tecnófilos y tecnofóbicos, los primeros aman la tecnología y desean estar siempre actualizados y contar con un mayor número de funciones, mientras que los tecnofóbicos temen interactuar con la tecnología y prefieren tener un limitado número de opciones.

En el contexto de la web, los tecnófilos se vuelven cada vez más tecnófilos, mientras que los tecnofóbicos se mantienen alejados de todo el desarrollo y los beneficios que el uso de la web pueda representar.

Esta situación debe motivar el desarrollo de otros proyectos que busquen crear contenidos dirigidos a personas poco relacionadas con el uso de la computadora y vincularlas con la tecnología y a nuevas experiencias relacionadas con el aprendizaje o el trabajo, que puedan traer beneficios a sus vidas.

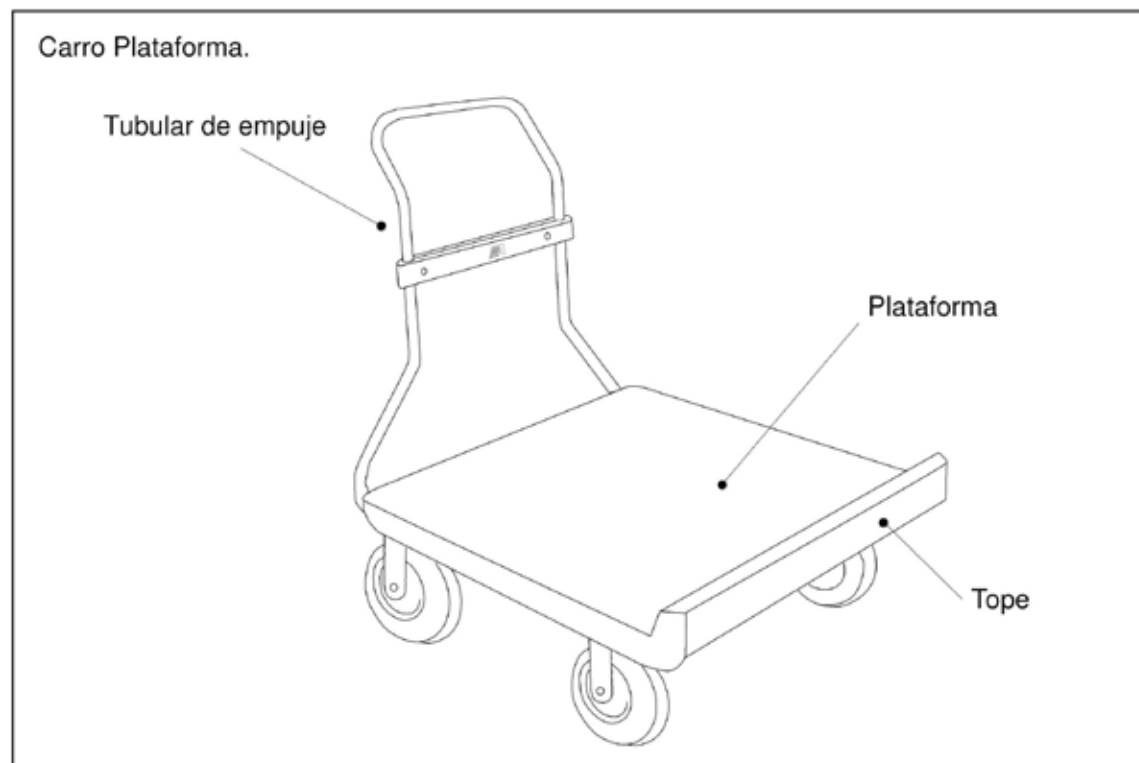
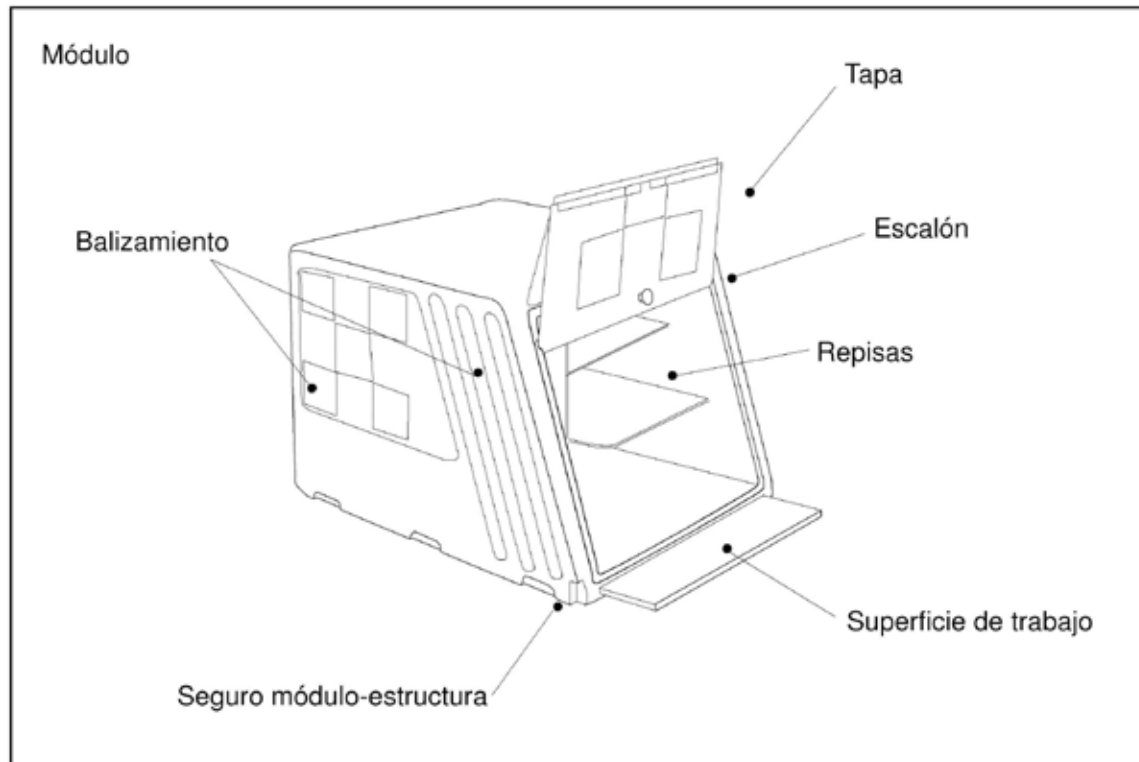
Anexo 1

Instrucciones visuales y escritas

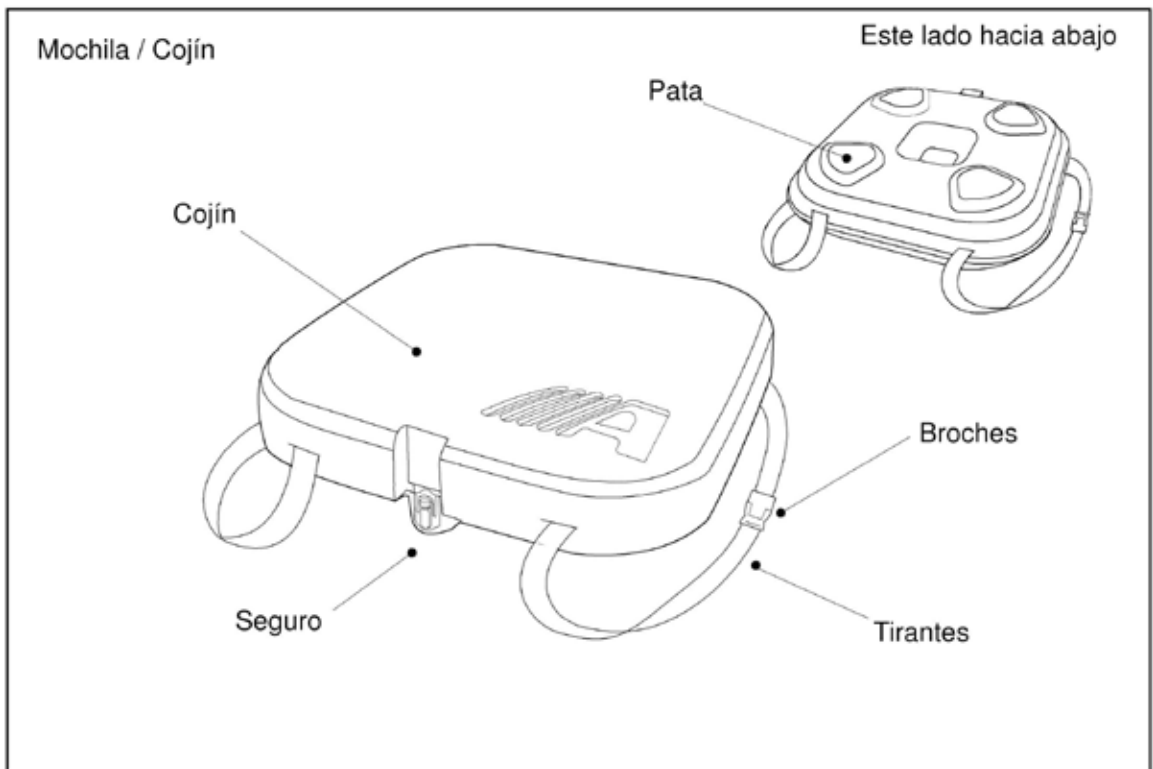
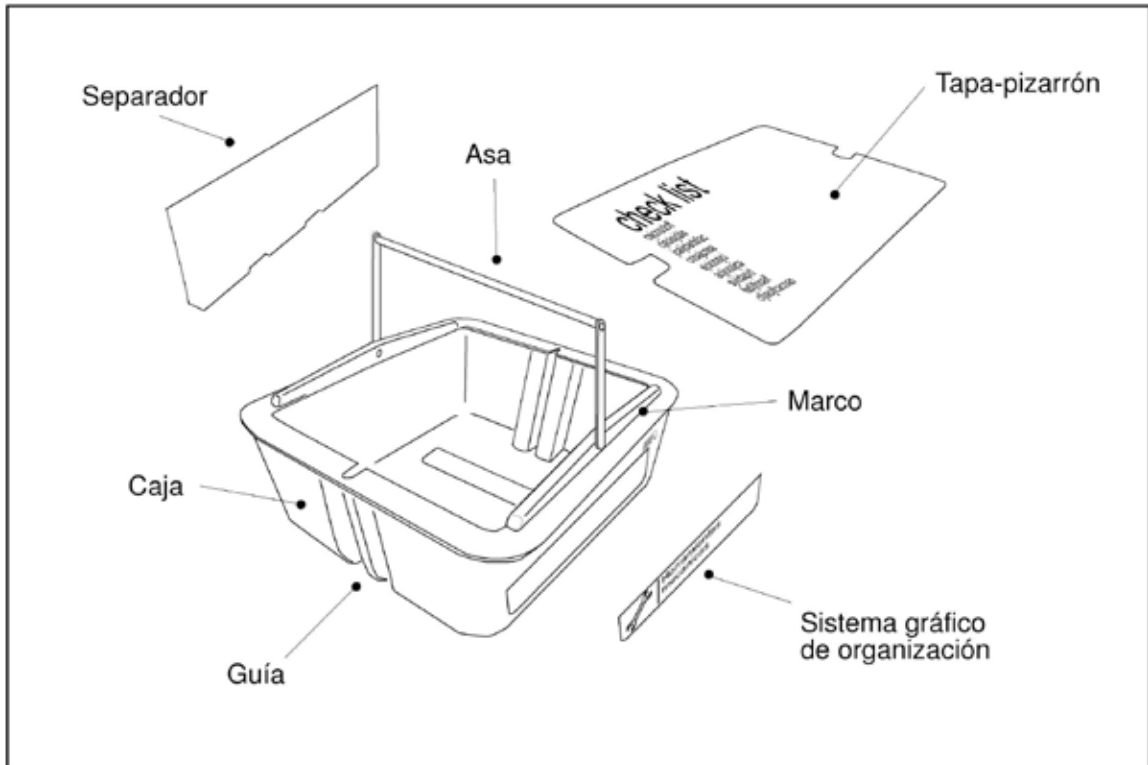


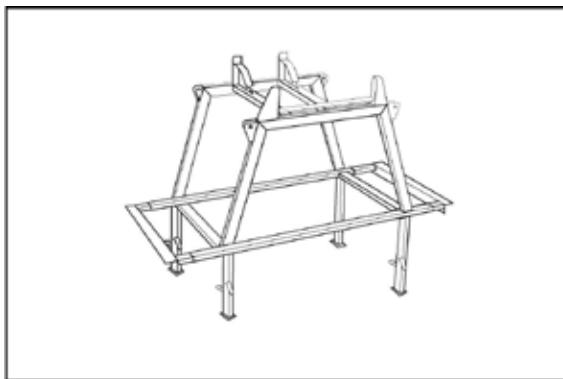
MANUAL DE USUARIO

ELEMENTOS



ELEMENTOS





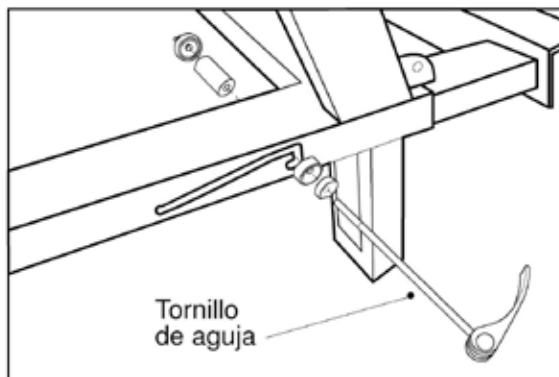
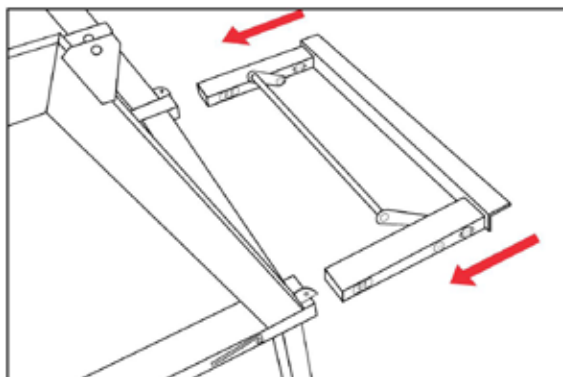
Estructura.

La estructura tiene como función sostener a los módulos y servir de soporte a la escalera y al porta carrerte

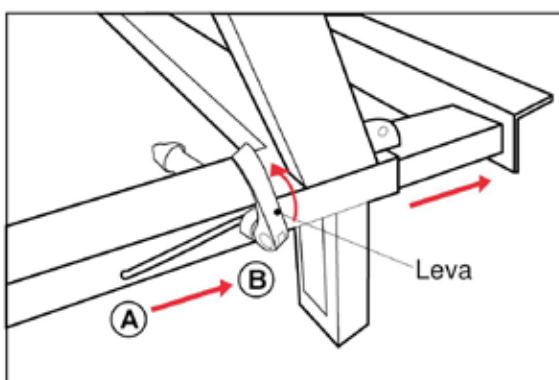
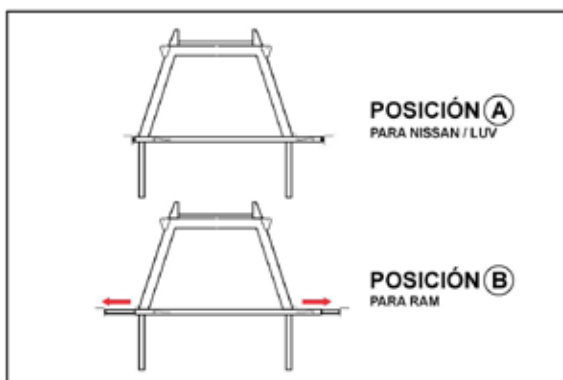
Es posible colocar dos módulos en cada estructura y ésta se puede contraer o expandirse para adaptarse al tipo de camioneta que se utilice

IMPORTANTE

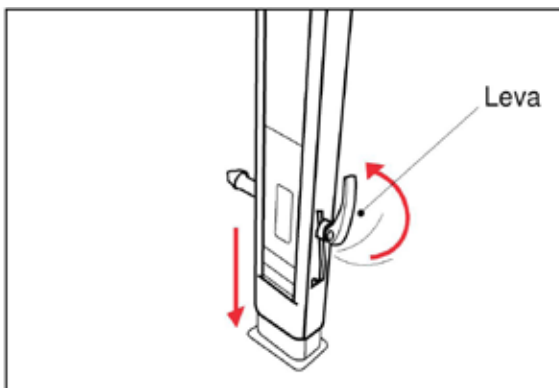
Antes de subir la estructura a la camioneta deberá armarla en el piso (siga los Pasos 1 y 2)



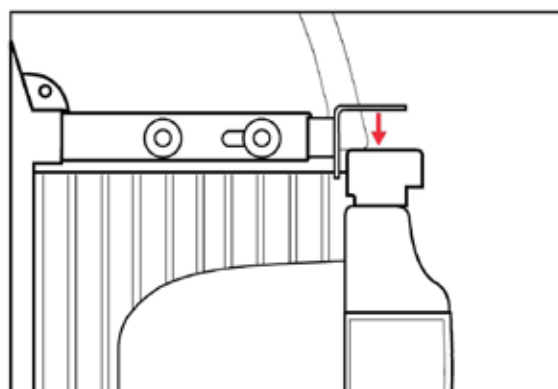
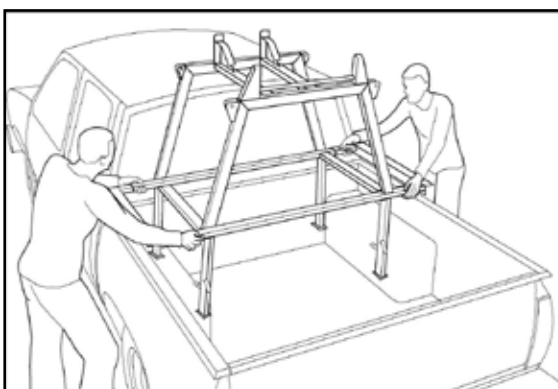
Paso 1. Inserte los brazos de ajuste y las 4 patas de ajuste asegurándolos por medio de los tornillos de aguja.



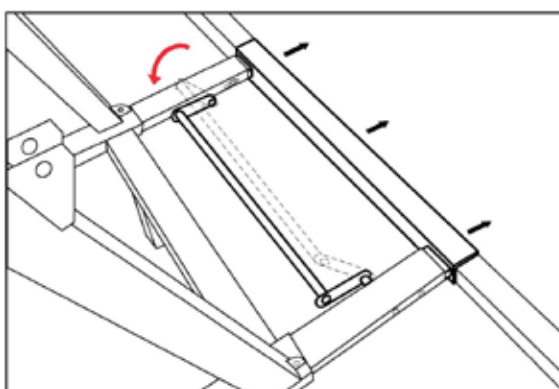
Paso 2. Recorra el brazo de ajuste a la posición adecuada dependiendo del modelo de camioneta a utilizar, y asegure por medio de la leva.



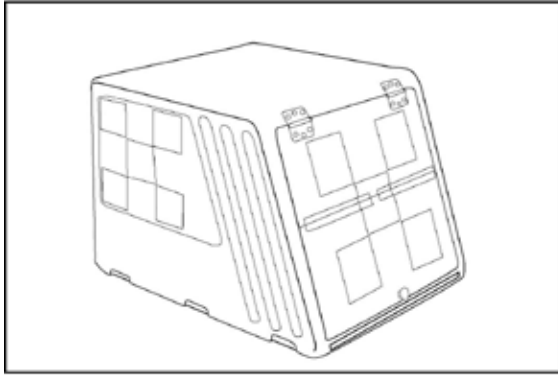
Paso 3. Primero recorra las patas ajustables a la altura adecuada dependiendo del modelo de camioneta a utilizar y después asegure por medio de la leva.



Paso 4. Coloque la estructura sobre la caja de la camioneta sujetándola de los brazos de ajuste. Asegúrese de que el soporte se apoye completamente sobre el marco de la caja de la camioneta.

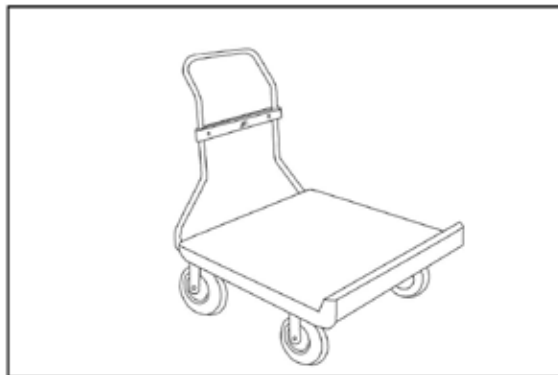


Paso 5. Asegure la estructura a la camioneta ajustando la palanca de seguridad hacia delante. El soporte se moverá hacia adelante ajustando la estructura.



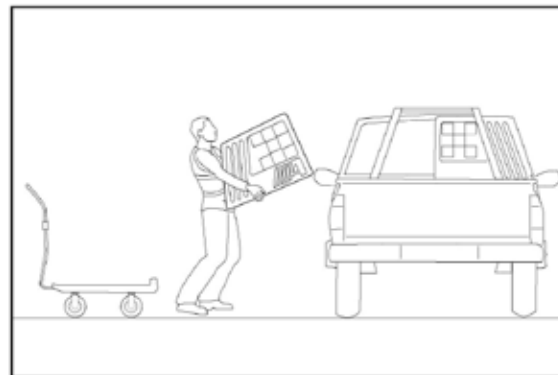
Módulo

El módulo tiene la función de contener a las charolas y diversas refacciones como las bases para lámparas de pista.

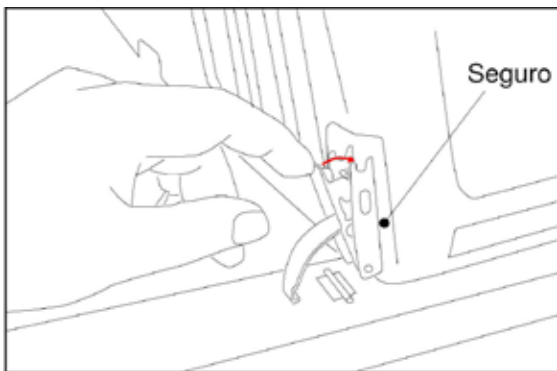


Carro Plataforma.

El carro plataforma le ayudará a transportar el módulo durante el proceso de instalación.



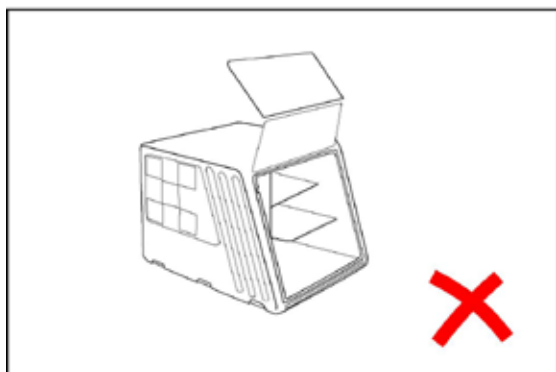
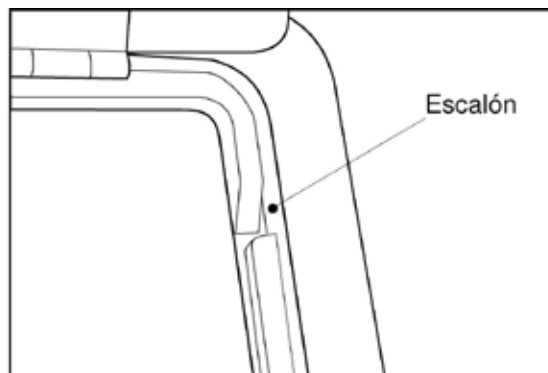
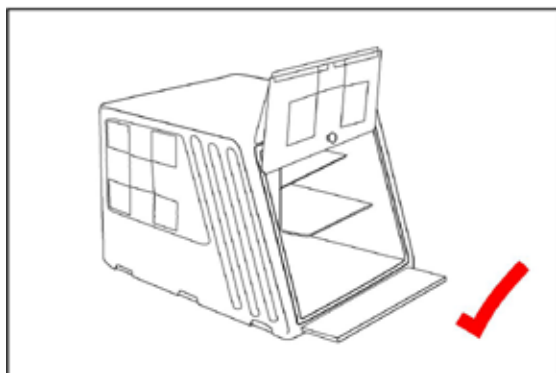
Paso 6. Transporte los módulos con ayuda del carro plataforma del almacén hasta el lugar donde se encuentre la camioneta.



Paso 7. Sujete el módulo a la estructura por medio del seguro ubicado en la parte inferior. Asegúrese de que la lengüeta se inserte correctamente en el gancho de la estructura.



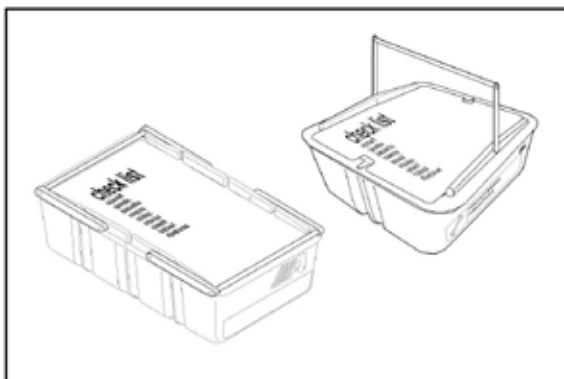
Paso 8. El carro plataforma puede ser utilizado para transportar otra maquinaria sin que ésta exceda de 150 kg.



Paso 9. Para abrir el módulo levante la tapa y sujétela en los escalones ubicados en la parte superior del marco del módulo. No coloque hacia atrás la tapa al momento de abrir ya que esto puede provocar que sea difícil de alcanzar al momento de cerrar.

Recomendaciones para los módulos

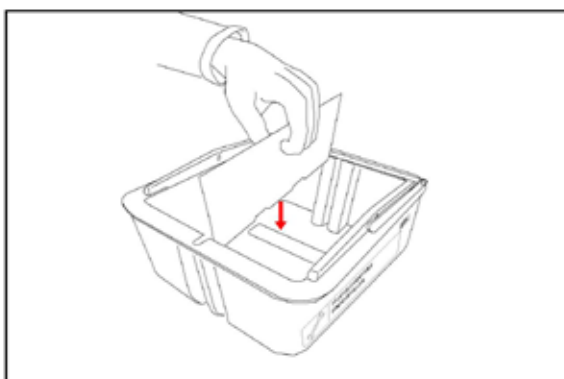
- Utilice un paño húmedo para la limpieza. No usar solventes.
- No deje caer bruscamente el módulo para evitar que se dañe.
- Coloque el módulo a la estructura antes de llenarlo.
- Asegúrese de no dejar objetos sueltos en el módulo para evitar que puedan dañarse cuando el vehículo esté en movimiento.



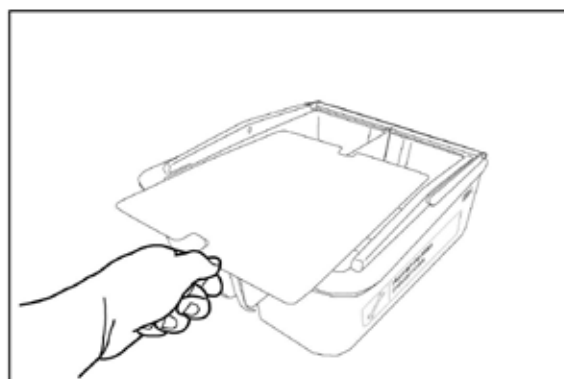
Charolas

Las charolas le permitirán organizar libremente refacciones y herramientas de acuerdo a sus necesidades, así como transportarlos fácilmente al lugar de trabajo.

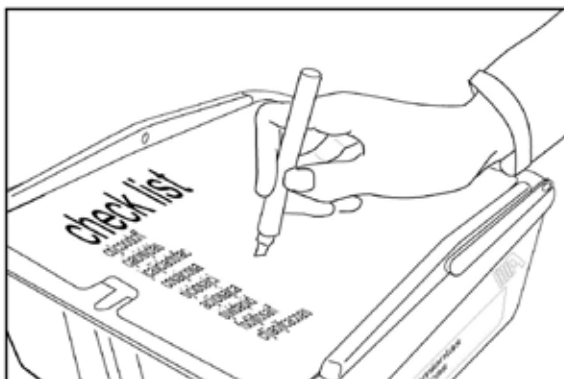
Los separadores, el sistema gráfico y la tapa pizarrón le permitirán organizar sus herramientas de mejor forma.



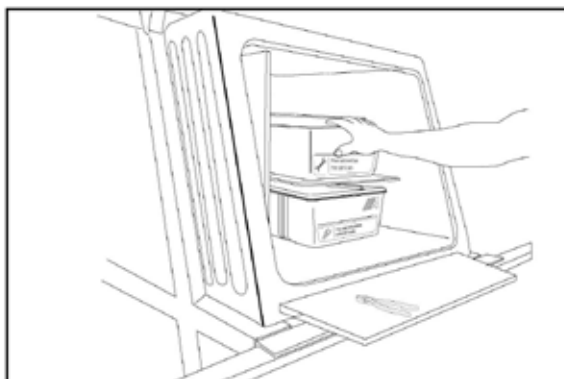
Paso 10. Coloque el separador para organizar herramientas y refacciones por separado



Paso 11. Para cerrar, deslice la tapa-pizarrón por debajo del tornillo que sujeta el asa.



Paso 12. La tapa-pizarrón puede ser utilizada para tener un control de las herramientas y refacciones que se llevan.



Paso 13. Coloque las charolas en las repisas al interior del módulo. Cada módulo tiene capacidad para almacenar dos charolas grandes y una chica

1. Para una mejor organización utilice el sistema gráfico incluido, el cual consiste en señalizaciones que se pueden colocar al frente de las charolas por medio de velcro.

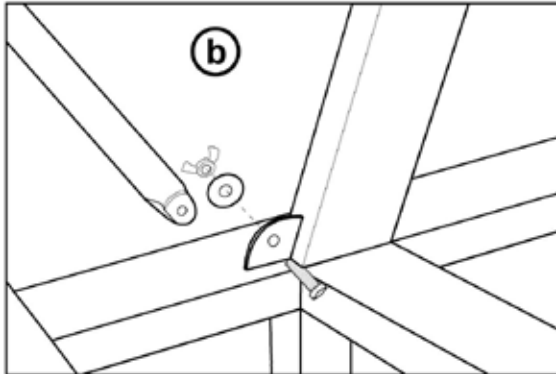
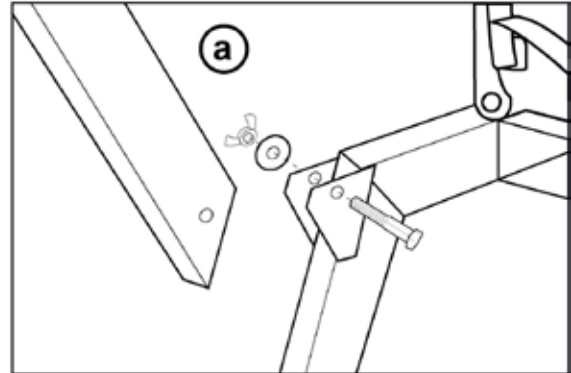
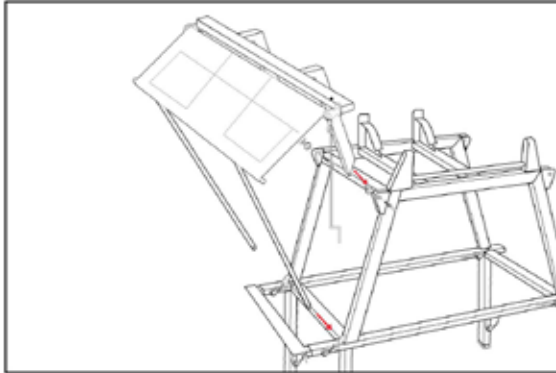


Recomendaciones

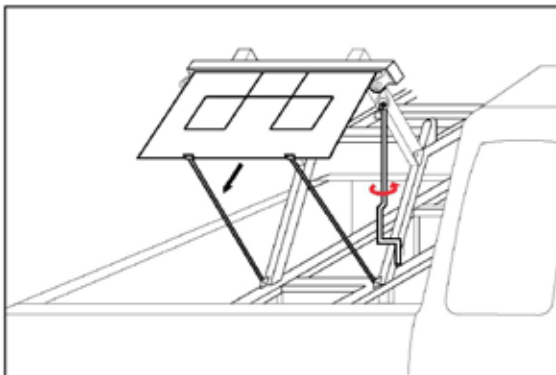
- Para la limpieza se recomienda utilizar un paño húmedo.
- No deje caer bruscamente las charolas y los separadores para evitar que se dañen.
- Utilice solamente plumones base agua para escribir sobre la tapa-pizarrón
- Se recomienda almacenar únicamente refacciones y herramientas de tamaño pequeño, de manera que la charola siempre pueda ser cerrada con la tapa pizarrón.

Toldo

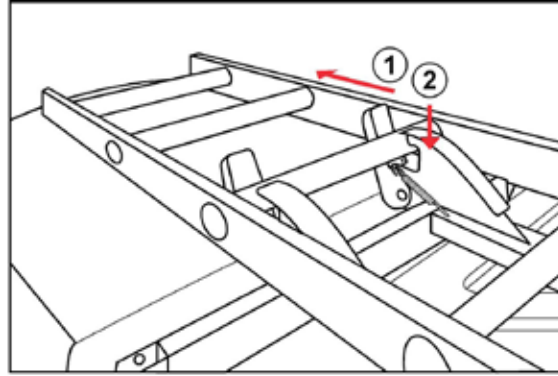
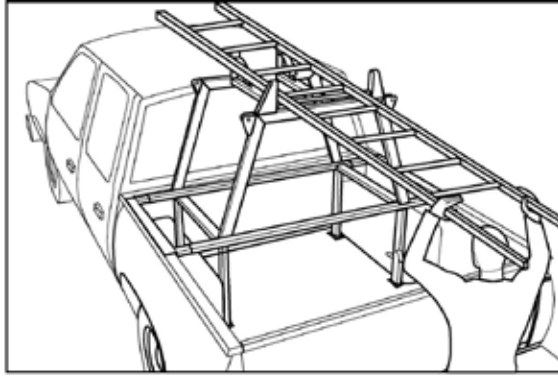
El toldo es un accesorio que le permitirá protegerse de la lluvia o el sol mientras utiliza la superficie de trabajo o la mesa de trabajo



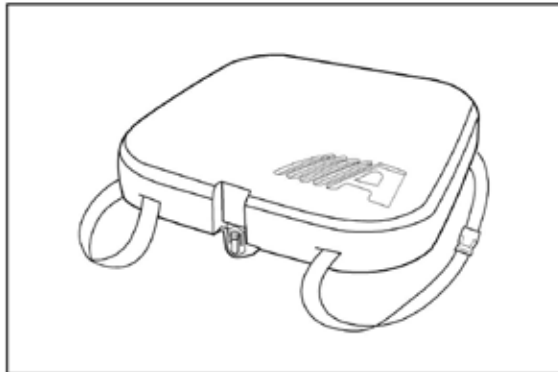
Paso 14. Una vez colocada la estructura instale el toldo asegurando primeramente el punto de anclaje base toldo-estructura (detalle a). En segundo término asegure el punto de anclaje brazo toldo-estructura (detalle b).



Paso 15. Regule el toldo de acuerdo a sus necesidades girando la manivela.

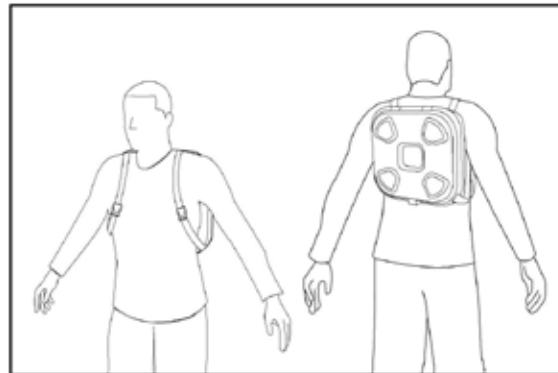
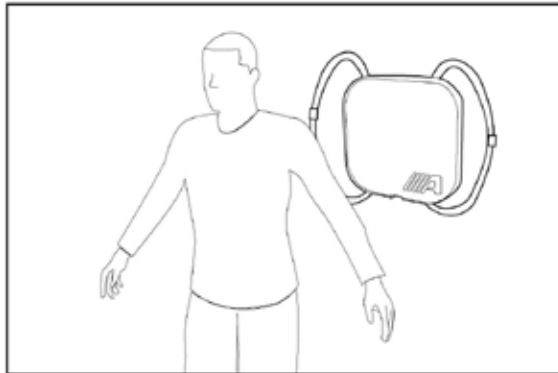


Paso 16. Coloque la escalera apoyando sobre el soporte giratorio. Con un peldaño de la escalera empuje las tenazas (acción 1) y presione de modo que descienda al interior de las mismas (acción 2). Para liberar la escalera presione hacia adelante nuevamente y apóyese en el soporte giratorio para elevar la escalera.

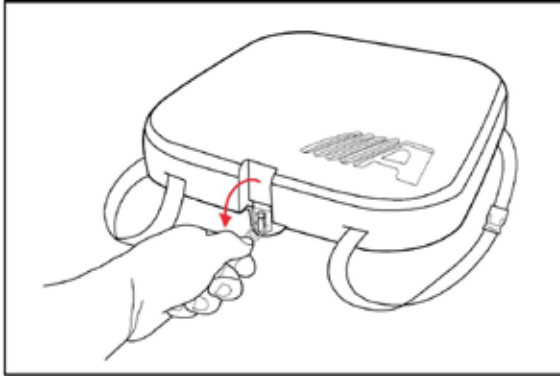


Mochila / Cojín

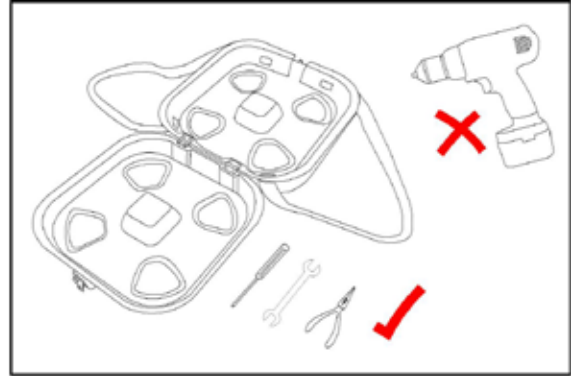
La mochila además de ayudarle a transportar herramientas le permitirá trabajar de forma más cómoda



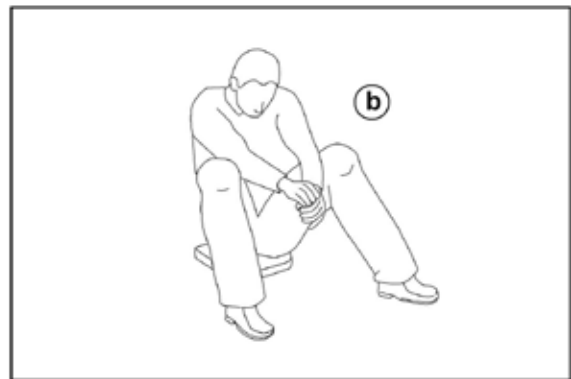
Paso 17. Colóquese la mochila de manera que la parte acojinada quede en contacto con la espalda. Ajuste los tirantes a una altura adecuada.



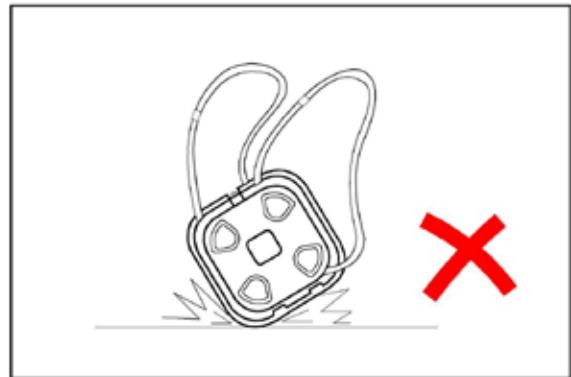
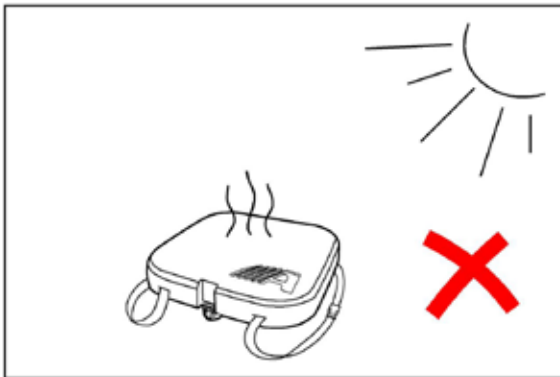
Paso 18. Coloque la mochila en el piso y ábrala liberando el seguro.



Paso 19. Es posible almacenar herramientas básicas de trabajo, como pinzas, desarmadores o refacciones que se utilicen al momento de trabajar.



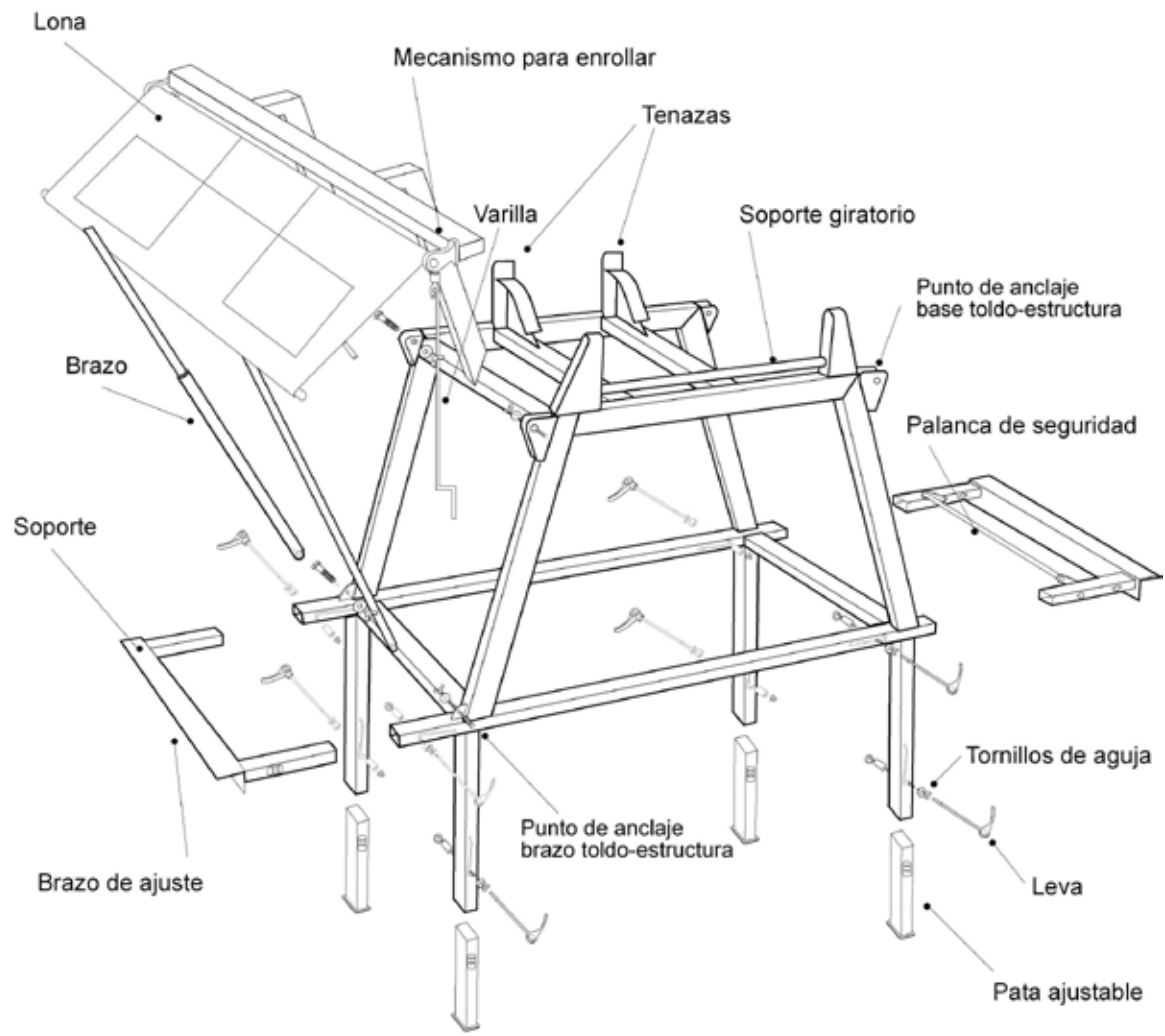
Paso 20. La mochila puede ser utilizada como soporte para las rodillas (detalle a) o acomo asiento (detalle b)



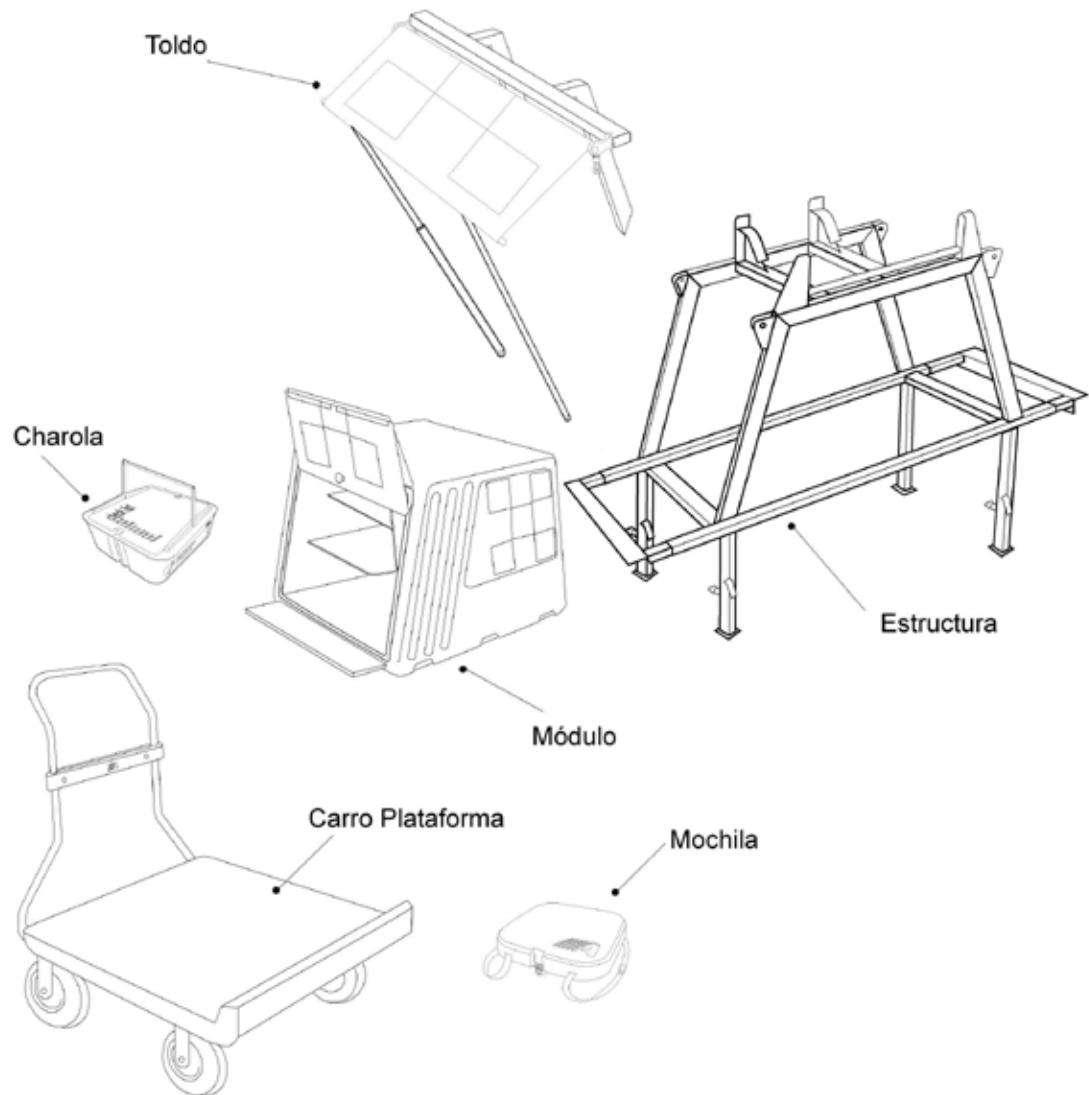
Recomendaciones

- Evitar una exposición prolongada al sol y guardar la mochila en un lugar fresco.

- No dejar caer bruscamente la mochila para evitar que se dañe.



Elementos del sistema



Anexo 2

Cuestionario realizado durante las pruebas del manual

Primera serie de Pruebas

	Datos			Preguntas		
	Edad	Ocupación	Nivel de estudios	¿Identificó claramente las piezas?	¿Alguna instrucción le causó confusión?	¿Comprendió las instrucciones escritas?
Pareja 1	37	Auxiliar	Primaria	Sí, más o menos	No	Sí
	29	Soldadura	Secundaria (est)	Al ver las piezas sí	No	Sí
Pareja 2	63	Mantenimiento	Tercero de primaria. No sabe leer bien	Sí	Palanca de seguridad y lectura	No
	49	Servicios generales	Tercero de secundaria	Sí	Soporte y palanca de seguridad	Sí
Pareja 3	39	Mantenimiento	Preparatoria	No muy bien	No	Sí
	37	Albañilería	Secundaria	Sí	No	Sí

Segunda serie de Pruebas

	Datos			Preguntas		
	Edad	Ocupación	Nivel de estudios	¿En qué momento leyó las instrucciones?	¿Alguna instrucción le causó confusión?	¿Qué instrucciones le parecieron más fáciles, escritas o gráficas?
Pareja 4	19	Mantenimiento	Primaria	Antes y durante el proceso	Ninguna	Gráficas
	42	Mantenimiento	Secundaria	Antes, durante el proceso, y cuando surgió alguna duda	Instalar la estrucutra	Gráficas
Pareja 5	37	Mantenimiento	Preparatoria	Antes, durante el proceso, y cuando surgió alguna duda	No	Gráficas
	32	Mantenimiento	Primero de preparatoria	Principalmente antes, y también durante el proceso	La cantidad de material que se utiliza (piezas)	Gráficas
Pareja 6	33	Mantenimiento	Primaria	Antes y durante el proceso	Dudas sobre la mochla	Ambas
	37	Auxiliar	Secundaria	Antes, durante el proceso, y cuando surgió alguna duda	Base principal	Gráficas

		Dificultad de cada Proceso (Del 1 al 10, siendo 10 el más difícil)						Resultados
¿Comprendió las instrucciones gráficas?	¿Pudo identificar qué herramientas van en cada parte?	Instalación de la estructura	Transporte e instalación del módulo	Llenado y colocación de charolas	Instalación del toldo	Colocación de la escalera	Utilización de la mochila	Tiempo total de ejecución
No muy bien	No contestó	2	3	0	1	0	No la usó	1 hora con 2 min
Sí	No contestó	7	5	5	5	0	No la usó	
Sí	Sí	2	5	2	3	5	2	35 min
Sí, salvo la de la palanca de seguridad	Sí	3	1	1	1	1	1	
Sí, mucho mejor	Sí	2	2	2	2	1	4	31 min
Sí	No	5	2	2	1	1	1	

		Dificultad de cada Proceso (Fácil (F), medianamente difícil (M) y difícil (D))						Resultados
		Instalación de la estructura	Transporte e instalación del módulo	Llenado y colocación de charolas	Instalación del toldo	Colocación de la escalera	Utilización de la mochila	Tiempo total de ejecución
		M	M	F	F	D	F	25 min
		M	F	F	F	F	F	
		M	F	F	F	D	F	25 min
		M	F	F	F	F	F	
		F	F	M	M	F	M	26 min
		M	F	F	F	F	F	

Anexo 3

Guión para las pruebas de Usabilidad

Pruebas de Usabilidad

A continuación se describen los objetivos de las pruebas de usabilidad, el desarrollo de la misma y los instrumentos de evaluación y comparación que se utilizarán.

Objetivos de la prueba

- Determinar si el esquema de navegación para ambas páginas resulta comprensible para los usuarios.
- Observar si los elementos de navegación son claros y el usuario puede navegar con facilidad por la página.
- Determinar, con base en las opiniones de los usuarios, cuál sitio facilita el aprendizaje sobre la utilización del sistema.
- Determinar, con base en las opiniones de los usuarios, los aspectos positivos y negativos para cada sitio.

Desarrollo de la prueba

Una vez que el usuario haya entrado a la sala en donde se realizará la prueba, se le explicará lo siguiente:

"Buenos días señor _____, antes que nada quisiera agradecerle el tiempo que nos proporciona para hacer esta prueba. El objetivo de esta prueba es evaluar un sitio web, para ver qué tan sencillo resulta para cualquier persona utilizarlo. Es importante recalcar que no lo vamos a evaluar a Usted, ni qué tan bien o qué tan rápido utiliza la computadora, así que no se preocupe. Tómese su tiempo para hacer lo que le pidamos y no se preocupe por si su desempeño es bueno o malo. Lo que deseamos saber es si el sitio que nosotros hicimos es claro, y si no lo es, qué cambios podemos hacerle para mejorarlo."

"Le voy a pedir que mientras visite la página, trate de decir en voz alta todo aquello que venga a su mente, como por ejemplo: "primero iría a esta sección" o "qué es lo que me están mostrando ahora". De esta forma será más fácil para nosotros comprender la manera en la que usted percibe el sitio web. A continuación le voy a preguntar algunos datos personales:"

Nombre: _____

Edad: _____

Ocupación: _____

Nivel de estudios: _____

“Déjeme contarle un poco sobre qué trata este proyecto. Esta página fue creada para que la utilicen personas que trabajan como técnicos electricistas en aeropuertos. Ellos se dedican a reparar las lámparas de las pistas y los circuitos eléctricos que hay en las pistas. En cierta forma su trabajo es muy parecido al suyo en cuanto al mantenimiento y trabajo manual.”

“Ahora le voy a pedir que imagine por un momento que usted es uno de esos empleados. Un día a usted le avisan que acaban de adquirir un equipo nuevo que va a facilitar la forma en que usted trabaja, pero que antes de ocuparlo por primera vez le dicen que tiene que leer el manual de uso. Le sugieren que visite el siguiente sitio web donde se encuentra el manual”

Se le muestra la página de inicio al usuario. Cuando entra a la página principal se le hacen las siguientes preguntas.

¿Cuál es el elemento que más llama su atención?

¿Podría describirme lo que ve y para qué cree que funciona?

¿Qué piensa que puede usted hacer aquí?

Estas mismas preguntas se le hacen al usuario cuando accede a una pantalla completamente nueva o diferente (pantalla de Menú de Lecciones, pantalla de Lección).

A continuación le voy a explicar las tres tareas que usted va a realizar como parte de la prueba. Le recuerdo que debe tratar de decir en voz alta todo aquello que piensa o que planea hacer:

Tarea 1

Imagine que usted visita por primera vez la página y desea aprender en qué consiste y cómo se utiliza el sistema. La tarea consiste en que revise todas las lecciones que comprenden la sección de Instalación y conteste la Evaluación que viene al final de ésta.

Realizar la Tarea 1 fue:

	1	2	3	4	5	
Fácil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Difícil

Tarea 2

Imagine que ha pasado un mes desde que empezó a trabajar con el sistema, y un compañero suyo le dice que se han extraviado algunos tornillos para instalar la estructura. Usted revisa la cantidad de tornillos que hay y se da cuenta que hay 6 tornillos. Usted piensa que los tornillos están completos, pero su compañero insiste en que faltan tornillos. La segunda tarea consiste en navegar en la

sección de instalación y buscar la página que explique la cantidad de tornillos que se necesitan para armar la estructura.

Realizar la Tarea 2 fue:

	1	2	3	4	5	
Fácil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Difícil

Tarea 3

Imagine que un nuevo empleado llega al mismo departamento donde usted trabaja. Su jefe quiere que usted le de una copia de la versión en papel o impresa del manual como parte de su capacitación. Cuando usted busca una copia impresa del manual se da cuenta de que todas las copias están extraviadas. La tarea consiste en que usted descargue una copia del manual impreso e intente imprimirla.

Realizar la Tarea 3 fue:

	1	2	3	4	5	
Fácil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Difícil

Después de realizar las tres tareas se le pedirá que conteste algunas preguntas sobre el sitio web.

Marque cual adjetivo describa mejor su experiencia con el sitio.

1. Este sitio web es:

	1	2	3	4	5	
Claro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Confuso
Fácil de usar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Difícil de usar
Interesante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Aburrido
Organizado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Desorganizado
Agradable a la vista	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Desagradable a la vista

2. La información de las lecciones fue:

	1	2	3	4	5	
Fáciles de comprender	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Difíciles de comprender
Organizada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Desorganizado
Simple	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Complicada

3. Ir de una página a otra fue:

	1	2	3	4	5	
Fácil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Difícil
Claro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Confuso

4. El tamaño de letra fue:

	1	2	3	4	5	
Fácil de leer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Difícil de leer

Los términos o palabras utilizadas fueron:

	1	2	3	4	5	
Claros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Confusos

5. Las evaluaciones fueron:

	1	2	3	4	5	
Fáciles de comprender	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Difíciles de comprender
Agradables	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Desagradables
Interesantes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Aburridas

6. Las imágenes o animaciones utilizadas fueron:

	1	2	3	4	5	
Fáciles de comprender	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Difíciles de comprender
Agradables	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Desagradables
Claras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Confusas

7. Los sonidos utilizados fueron:

	1	2	3	4	5	
Útiles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	No tiene uso
Agradables	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Desagradables

8. Los colores utilizados son:

	1	2	3	4	5	
Agradables	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Desagradables

9. La transición entre una pantalla y otra fue:

	1	2	3	4	5	
Clara	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Confusa

¿Qué le gustó del sitio?

¿Qué no le gusto del sitio?

¿Cuál fue la parte que le pareció más complicada o difícil de usar?

Después de esto se le explicará que existe una segunda versión del sitio web y se le pedirá que realice las mismas tareas que realizó en la primera página.

Una vez terminadas las tareas en ambas páginas se le realizarán las siguientes preguntas comparativas.

10. Comparación entre los dos sitios

	Sitio Q	Sitio S
Más claro		
Más agradable a la vista		
Más comprensible		
Más entretenido		
Más informativo		
Más ordenado		
Más fácil de utilizar		

¿Cuáles son las diferencias más importantes que encuentra entre el sitio Q y el S?

¿Si tuviera que elegir un sitio web para terminar de estudiar cómo funciona todo el sistema cuál utilizaría? Mencione tres razones de porqué.

“Muchas gracias por haber participado en esta prueba y habernos brindado información y comentarios que seguramente servirán para mejorar el sitio web.”

Anexo 4

Cuestionario realizado durante las pruebas de Usabilidad

Resultados numéricos

P=Pregunta T=Tarea U=Usuario SB=Sitio Básico SM=Sitio Multimedia

Sitio web Básico

	T1	T2	T3	P1					P2		P3	P4			P5			P6	P7		P8	P9	P10			
U1	2	2	1	2	2	1	1	1	3	1	2	1	3	1	1	1	2	1	3			1	1	1	1	1
U2	5	0	5	4	3	2	2	1	4	2	4	3	2	4	4	2	4	3			4	2	4	2	2	
U3	2	4	3	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3			1	1	2	2	2	
U4	3	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	2	2			1	3	3	3	3	
U5	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2			3	2	1	2	2	
U6	3	2	1	2	2	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1			2	1	1	2	2	
U7	1	1	3	2	2	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	2	2	1			1	2	2	2	2	
Res.	2.57	2	2.43	2.43	2.14	1.71	1.57	1.71	1.71	1.86	2.14	2.29	1.86	2	2	2	2	2.14			1.86	1.71	2	2	2	

Sitio web Multimedia

	T1	T2	T3	P1					P2		P3	P4			P5			P6	P7		P8	P9	P10		
U1	1	4	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
U2	0	0	0	3	4	2	1	4	3	2	4	2	2	4	3	1	4	3	2	2	3	2	3	2	4
U3	3	3	2	3	2	2	3	2	3	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1
U4	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2	2	3
U5	2	2	1	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	1	4	3	1	2	1	1	2
U6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1
U7	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	3	4	2	3	2	1	1
Res.	1.67	2.17	1.33	2.14	2	1.29	1.57	2	1.71	1.71	1.86	1.57	1.43	1.86	1.71	1.29	1.86	1.43	2.29	2.29	1.57	1.86	1.57	1.43	1.86

Comparación

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
U1	M	M	M	M	M	M/B	B	M
U2	M	B	B	M	B	M	B	B
U3	B	M	B	M	B	M	B	B
U4	M	M	M	M	M/B	M	M	M
U5	M	M	M	M	M	M	M	M
U6	M	M	M	M	M	M	M	M
U7	B	B	B	B	M	B	B	B
SB	2	2	3	1	2.5	1.5	4	3
SM	5	5	4	6	4.5	5.5	3	4

Sitio web básico

Realizar la Tarea 1 fue:

	1	2	3	4	5	
Fácil			2.57			Difícil

Realizar la Tarea 2 fue:

	1	2	3	4	5	
Fácil		2				Difícil

Realizar la Tarea 3 fue:

	1	2	3	4	5	
Fácil		2.43				Difícil

1. Este sitio web es:

	1	2	3	4	5	
Claro		2.43				Confuso
Fácil de usar		2.14				Difícil de usar
Interesante		1.71				Aburrido
Organizado		1.57				Desorganizado
Agradable a la vista		1.71				Desagradable

2. Ir de una página a otra fue:

	1	2	3	4	5	
Fácil		1.71				Difícil
Claro		1.86				Confuso

3. La transición entre una pantalla y otra fue:

	1	2	3	4	5	
Clara		2.14				Confusa

4. La información de las lecciones fue:

	1	2	3	4	5	
Fáciles de comprender		2.29				Difíciles de comprender
Organizada		1.86				Desorganizada
Simple		2				Complicada

5. Las imágenes o animaciones utilizadas fueron:

	1	2	3	4	5	
Fáciles de comprender		2				Difíciles de comprender
Agradables		2				Desagradables
Claros		2				Confusas

6. Los términos o palabras utilizadas fueron:

	1	2	3	4	5	
Claros		2.14				Confusos

7. Los sonidos utilizados fueron:

	1	2	3	4	5	
Útiles						No tiene uso
Agradables						Desagradables

8. El tamaño de letra fue:

	1	2	3	4	5	
Fácil de leer		1.86				Difícil de leer

9. Los colores utilizados son:

	1	2	3	4	5	
Agradables		1.71				Desagradables

10. Las evaluaciones fueron:

	1	2	3	4	5	
Fáciles de comprender		2				Difíciles de comprender
Agradables		2				Desagradables
Interesantes		2				Aburridas

Sitio web multimedia

Realizar la Tarea 1 fue:

	1	2	3	4	5	
Fácil		1.67				Difícil

Realizar la Tarea 2 fue:

	1	2	3	4	5	
Fácil		2.17				Difícil

Realizar la Tarea 3 fue:

	1	2	3	4	5	
Fácil	1.33					Difícil

1. Este sitio web es:

	1	2	3	4	5	
Claro		2.14				Confuso
Fácil de usar		2				Difícil de usar
Interesante	1.29					Aburrido
Organizado		1.57				Desorganizado
Agradable a la vista		2				Desagradable

2. Ir de una página a otra fue:

	1	2	3	4	5	
Fácil		1.71				Difícil
Claro		1.71				Confuso

3. La transición entre una pantalla y otra fue:

	1	2	3	4	5	
Clara		1.86				Confusa

4. La información de las lecciones fue:

	1	2	3	4	5	
Fáciles de comprender		1.57				Difíciles de comprender
Organizada		1.43				Desorganizada
Simple		1.86				Complicada

5. Las imágenes o animaciones utilizadas fueron:

	1	2	3	4	5	
Fáciles de comprender		1.71				Difíciles de comprender
Agradables	1.29					Desagradables
Claros		1.86				Confusas

6. Los términos o palabras utilizadas fueron:

	1	2	3	4	5	
Claros	1.43					Confusos

7. Los sonidos utilizados fueron:

	1	2	3	4	5	
Útiles		2.29				No tiene uso
Agradables		2.29				Desagradables

8. El tamaño de letra fue:

	1	2	3	4	5	
Fácil de leer		1.57				Difícil de leer

9. Los colores utilizados son:

	1	2	3	4	5	
Agradables		1.86				Desagradables

10. Las evaluaciones fueron:

	1	2	3	4	5	
Fáciles de comprender		1.57				Difíciles de comprender
Agradables	1.43					Desagradables
Interesantes		1.86				Aburridas

Bibliografía

- BRINCK Tom, GERGLE Darren, WOOD Scott, *Designing web sites that work: Usability for the web*, Morgan Kaufmann Publishers, Estados Unidos, 2002, Págs. 432.
- CARLSON Jeff, *Color: Las mejores webs*, Gustavo Gili, México, 1999, Págs 96.
- COSTA Joan, *Diseñando para los ojos*, Grupo Design, Bolivia, 2003, Págs. 180.
- COURAGE Catherine, BAXTER Kathy, *Understanding your users: A practical guide to user requirements methods, tools and techniques*, Morgan Kaufmann, Estados Unidos, 2005, Pág. 704.
- DONDIS D. A., *La sintaxis de la imagen, Introducción al alfabeto visual*, Gustavo Gili, España, 1990, Págs. 211.
- ECCHER Clint, HUNLEY Eric, SIMMONS Erik, *Professional web Design: Techniques and Templates*, Charles River Media, Estados Unidos, 2004, Págs. 586.
- ESCUDERO Sofía, *Macromedia Flash MX: Iniciación y Referencia*, Editorial McGraw-Hill, España, 2004, Págs. 296.
- FRASER Tom, BANKS Alan, *Designer's Color Manual: The complete guide to color theory and application*, Chronicle Books, Inglaterra, 2004. Págs. 224.
- GRAHAM Lisa, *The Principles of Interactive Design*, Delmar Publishers, Estados Unidos, 1999. Págs. 225.
- KRAUSE Jim, *Layout Index: Brochure, web Design, Poster, Flyer, Advertising, Page Layout, Newsletter, Stationery Index*, Noth Light Books, Estados Unidos, 2001, Págs. 312.
- KRUG Steve, *Don't Make Me Think!: A Common Sense Approach To web Usability*, New Riders Publishing, Estados Unidos, 2000, Págs. 216.
- LAZAR Jonathan, *web Usability: A user-centered design approach*, Addison Wesley, Estados Unidos, 2005, Pág. 394.
- LIDWELL, HOLDEN, BUTLER (et al.), *Principios universales de diseño*, Estados Unidos, 2005. Págs. 216.
- MIJKSENAAR Paul, WESTENDORP Piet, *Open here: The art of instructional design*, Joost Elffer Books, Estados Unidos, 1999, Pág. 36.
- MIJKSENAAR Paul, *Una introducción al diseño de la información*, Gustavo Gili, México, 2002, Págs. 56.
- MOLES Abraham, JANISZEWSKICOME Luc, *Grafismo Funcional*, Ediciones Creac, México, 1990, Págs. 284.

- NIELSEN Jakob, LORANGER Hoa, *Prioritizing web usability*, New Riders Publishing, Estados Unidos, 2006, Págs. 406.
- NIELSEN Jakob, *Designing web usability*, New Riders Publishing, Estados Unidos, 1998, Págs. 432.
- PLAZOLA Alfredo, *Arquitectura Habitacional*, Vol. 1, Plazola Editores, México, 2001, Págs. 553.
- REZA Jesús, TROSINO Carlos, *El ABC del administrador de la capacitación*, Editorial Panorama, México, 1995, Págs. 144.
- SCOTT Robert, *Fundamentos del diseño*, Limusa Noriega Editores, México, 1992, Págs. 295.
- SHNEIDERMAN Ben, PLAISANT Catherine, *Diseño de Interfaces de Usuario*, Pearson Education, México, 2006, Págs. 744.
- SINGH Nitish, PEREIRA Arun, *The Culturally customized web site, Customizing, web sites for the global market place*, Elsevier, Inglaterra, 2005, Págs. 176.
- TIDWELL Jenifer, *Designing Interfaces*, O'Reilly Media Inc, Estados Unidos, 2006, Págs. 331.
- UNDERDAHL Brian, *Fundamentos de Macromedia Flash MX*, Editorial McGraw-Hill, España, 2002, Págs. 192
- VIDALES Ma. Dolores, *El mundo del envase, manual para el diseño y producción de envase y embalaje*, UAM Azcapotzalco, México, 1996, Págs. 329.
- WONG Wucius, *Fundamentos del diseño*, Gustavo Gili, España, 1998, Págs. 348.
- Manual de Identidad de Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

Sitios web

- Capacitación Fácil, [Consultada el 30 de enero del 2007] http://www.capacitacionfacil.com.mx/articulos/capacitacion_economica.html
- Diccionario de la Lengua Española [Consultada 28 de noviembre del 2007] <http://www.rae.es/>
- Dinámica Heurística, [Consulta 5 de diciembre del 2006] <http://www.heuristics.com/cursos/ventajas.htm>
- Hypertext.net [Consultada el 5 de diciembre del 2006] <http://www.hipertext.net/web/pag206.htm#Diseño%20web%20centrado%20en%20el%20usuario>

- Instituto Laboral, [Consultada el 16 de febrero del 2007] <http://www.ilaboral.com/index.php>
- mailxmail, [Consulta 17 de febrero del 2007] <http://www.mailxmail.com/curso/vida/madera>
- Market Share [Consultada el 13 de abril de 2009] <http://marketshare.hits-link.com/browser-market-share.aspx?qprid=0>
- Ortografía Fácil, [Consulta 12 de junio del 2007], <http://ortoflash.masterd.es/>
- Presentación e-libro, [Consulta 17 de febrero del 2007] <http://www.e-libro.com/presentacion/e-libro.html>
- Soluciones Educativas en Línea, [Consulta 16 de febrero del 2007] <http://soluciones.webcom.com.mx/presentacion.lasso>
- Use It [Consultada el 12 de febrero de 2009] <http://www.useit.com/alert-box/20000319.html>

Créditos de las Imágenes

Imagen 2.1 <http://tentandole.blogspot.com/2007/08/> y http://www.eluniversal.com.mx/edicion_impresa.html

Imagen 2.2 e Imagen 2.3 Editadas a partir de las originales encontradas en <http://tentandole.blogspot.com/2007/08/> y http://www.eluniversal.com.mx/edicion_impresa.html

Imagen 2.4 <http://www.lacostena.com.mx/>

Imagen 2.5 <http://www.cejuve.gob.mx/>

Imagen 2.6 Creada por el autor

Imagen 2.7 <http://www.useit.com>, <http://www.amazon.com> y www.letritas.blogspot.com

Imagen 2.8 <http://twitter.com/> y <http://www.gameplanet.com/quienes.php>

Imagen 2.9 <http://www.amazon.com/>

Imagen 2.10 <http://www.hoteleslucerna.com/> y <http://www.hotelesmision.com.mx/inicio.aspx>

Imagen 2.11 <http://www.bbc.co.uk/> y <http://www.cuidarseedisfrutar.com.mx/>

Imagen 2.12 Creada por el autor

Imagen 2.13 Editada por el autor a partir de la original encontrada en http://www.khulsey.com/photoshop_tutorials/

Imagen 2.14 <http://www.cdjapan.co.jp/> y <http://www.terra.com.mx/default.htm>

Imagen 2.15 <http://www.bbc.co.uk/> y <http://www.cuidarseedisfrutar.com.mx/>

Imagen 2.16 <http://www.atomix.vg/>

Imagen 2.17 <http://www.google.com.mx/> y <http://www.cdjapan.co.jp/>

Imagen 2.18 <http://go.to/icmj> y <http://www.atomix.vg/>

Imagen 2.19 <http://grupoimagina.net>, <http://www.deremate.com>, <http://twitter.com> y <http://avexnet.jp/id/boaxx/>

Imagen 3.1, Imagen 3.2 e Imagen 3.3 Creadas por el autor

Imagen 3.4 <http://soluciones.webcom.com.mx/presentacion.lasso>

Imagen 3.5 <http://www.ilaboral.com/index.php>

Imagen 3.6 <http://www.mailxmail.com/curso/vida/madera>

Imagen 3.7 <http://www.e-libro.com/presentacion/e-libro.html>

Imagen 3.8 <http://ortoflash.masterd.es/>

Imagen 4.1 Creada por el autor

Imágenes y fotografías en Tablas del Capítulo 4 creadas por el autor y por Lilibeth Bautista Bonilla.

Imagen 5.1 Creada por el autor

Imagen 5.2. Creada tomando como referencia la encontrada en BRINCK Tom, GERGLE Darren, WOOD Scott, *Designing web sites that work: Usability for the web*, Morgan Kaufmann Publishers, Estados Unidos, 2002, Pág. 149

Imágenes 5.3 a 5.6 Creadas por el autor.

Imágenes 6.1 a 6.10 Creadas por el autor.

Imágenes 7.1 a 7.11 Creadas por el autor

Imagen 8.1 y 8,2 Fotografías cortesía del UsaLab de la Universidad Tecnológica de la Mixteca y fotografías del autor.

